NAT
4956

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

7076
Exchange

May 25, 1903 — January 3, 1905.

JAN 3 1905 S-ES-N [Naples]

MITTHEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

16. BAND.

MIT 22 TAFELN UND 9 ABBILDUNGEN IM TEXT.

BERLIN,
VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.
1903—1904.

Inhalt des sechzehnten Bandes.

Erstes und zweites Heft.

Ausgegeben den 30. April 1903.

Seite

Di una nuova specie di *Cytaeis* gemmante del Golfo di Napoli. Ricerche di Giulio Trinci. (Con la tavola 1 e con due figure nel testo.) 1

On the Structure and Affinities of *Mnestra parasites* Krohn; with a revision of the classification of the Cladonemidae. By R. T. Günther. (With plates 2 and 3.) 35

Ancistridi del Golfo di Napoli. Studio monografico sopra una nuova famiglia di cigliati commensali di molluschi marini. Per Raffaele Issel. (Con le tavole 4—6.) 63

Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo. Relazione di Salvatore Lo Bianco. (Con le tavole 7 a 9.) 109

Drittes Heft.

Ausgegeben den 9. Dezember 1903.

Über einige im Golfe von Neapel frei lebende Nematoden. Von Fritz Türk. (Mit Tafel 10 und 11.) 281

Beiträge zur Kenntnis der marinen Rhizopoden. Von S. Awerinzew. . . 349

Histologie, Histogenese und Bedeutung der Mucosa uteri einiger viviparer Haie und Rochen. Von August Brinkmann. (Mit Tafel 12—14.) . 365

Studii anatomici su *Michaelsena macrochaeta* Pierant. Per Umberto Pierantoni. (Con le tavole 15 e 16.) 409

Viertes Heft.

Ausgegeben den 2. Dezember 1904.

Über die künstliche Hervorrufung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern. Zweite Mittheilung. Die Hervorrufung von Dottermembranen durch Silberspuren. Von Curt Herbst. 445

Beiträge zur physiologischen Methodik mariner Thiere. 1. *Aplysia*. Von W. Straub. (Mit Taf. 17 u. 5 Fig. im Text.) 458

Metamorphosis and Life-history of *Gnathia maxillaris*. By Geoffrey Smith. (With plate 18.) 469

Notes sur les Cyclomyaires. Par A. Korotneff. (Avec Planche 19 et deux figures dans le texte.) 480

Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers. *Archiascidia neapolitana* nov. gen., nov. sp. Par Charles Julin. (Avec Planche 20.) 489

Notes on some Hydromedusae from the Bay of Naples. By Chas. W. Hargitt. (With plates 21 and 22.) 553

MAY 2 1903

7098

MITTHEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

---

16. BAND.

1. und 2. HEFT.

MIT 9 TAFELN UND 2 FIGUREN IM TEXT.

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1903.

Ausgegeben den 30. April 1903.

Inhalt.

Trinci, Giulio, Di una nuova specie di Cytacis gemmante del Golfo di Napoli. (Con la tavola 1 e con due figure nel testo.) 1
Günther, R. T., On the Structure and Affinities of Mnestra parasites Krohn; with a revision of the classification of the Cladonemidae. (With plates 2 and 3.) . . 1
Issel, Raffaele, Ancistridi del Golfo di Napoli. Studio monografico sopra una nuova famiglia di cigliati commensali di molluschi marini. (Con le tavole 4—6.) 1
Lo Bianco, Salvatore, Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo. (Con le tavole 7 a 9.) 1

Die Herren Mitarbeiter der »Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« erhalten von ihren Abhandlungen 40 Separat-Abzüge.

Verlag von **R. Friedländer & Sohn, Berlin N. W. 6,** Carlstraße 11.

In unserem Verlage erscheint:

Das Tierreich.

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen.

Begründet von der **Deutschen Zoologischen Gesellschaft.**

Im Auftrage der

Königl. Preufsischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin

herausgegeben von

Franz Eilhard Schulze.

In Lieferungen, groß Lexicon-Octav, mit zahlreichen Abbildungen im Text.

Soeben wurde ausgegeben:

18. Lieferung:

(Aves.)

Paridae, Sittidae et Certhiidae

bearbeitet von

C. E. Hellmayr

(München)

XXXI und 255 Seiten mit 75 Abbildungen.

Subskriptionspreis bei Bezug des ganzen Werkes) **12.60** *M.* — Einzelpreis **17** *M.*

Früher sind erschienen:

Probelieferung. (Protozoa). **Heliozoa.** Bearbeitet von F. Schaudinn (Berlin). 24 Seiten mit 10 Abbildungen. 1896. **Preis Mark 1.50.**

1. Lieferung. (Aves.) **Podargidae, Caprimulgidae** und **Macropterygidae.** Bearbeitet von E. Hartert Tring. VIII und 98 Seiten mit 16 Abbildungen und 1 Beilage (Terminologie des Vogelkörpers von A. Reichenow. 4 Seiten mit 1 Abbildung). 1897 II.

Subskriptionspreis *M* 4.50. — Einzelpreis *M* 7.—.

2. Lieferung. (Aves.) **Paradiseidae.** Bearbeitet von The Hon. Walter Rothschild. VI und 52 Seiten mit 15 Abbildungen. 1898 IV.

Subskriptionspreis *M* 2.80. — Einzelpreis *M* 3.60.

Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite.

MAY 2 1963

Di una nuova specie di Cytaeis gemmante del Golfo di Napoli.

Ricerche

del

Dott. **Giulio Trinci**
in Perugia.

Con la tavola 1 e con due figure nel testo.

Sommario:

Introduzione.
1. Descrizione sommaria della medusa ed esposizione dei mezzi tecnici usati.
2. Della gemmazione e delle gemme.
   a) Distribuzione delle gemme lungo il manubrio.
   b) Sviluppo delle gemme.
3. Osservazioni anatomiche sulla medusa.
   a) Tentacoli e stili boccal.
   b) Endoderma gastrico.
   c) Gonadi.
4. Determinazione specifica della medusa.
5. Considerazioni biologiche sulla *C. minima* n. sp.

Elenco bibliografico.
Spiegazione della Tavola.

Introduzione.

Il Plankton del Golfo di Napoli, nell' Agosto e Settembre del 1897, fu straordinariamente ricco di una piccola medusa gemmante, che, nello stesso periodo, suole comparire tutti gli anni. Il Prof. Monticelli ne raccolse numerosissimi esemplari per uno studio che aveva in animo di fare, limitandosi per allora ad assegnarla al g. *Cytaeis*, e come tale fu annoverata dal Dott. Lo Bianco a pagina 459 del suo lavoro «Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo

di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli» (1899). I questa *Cytaeis* il Prof. Monticelli ha voluto affidarmi lo stud ponendo a mia disposizione il largo materiale raccolto e procura domene ancora dell' altro dalla Stazione Zoologica, grazie alla co tesia del Dott. Lo Bianco[1].

1. Descrizione sommaria della medusa ed esposizione dei mez tecnici usati.

La campana delle piccole meduse, sormontata da una cupo gelatinosa, misura appena l'altezza di mm 0,27 a 0,33 e la la ghezza di mm 0,20 a 0,24. Nei punti in cui i canali radiali, numero di quattro ed esilissimi, sboccano nel circolare, si distinguor quattro bulbi conici da ciascuno dei quali dipartesi un tentacolo. manubrio, lungo da mm 0,16 a 0,23, termina con quattro stili bo cali perradiali, armati alla estremità di cnidoblasti, ed appare, nel maggioranza degli esemplari, carico di gemme nei più svariati sta di sviluppo. L'apertura del cavo sottombrellare è limitata da u velo ben distinto (fig. 1).

Parte delle meduse erano state fissate con liquido di Flemmin parte con sublimato corrosivo. Le prime conservavano assai ber la figura della campana, mentre le seconde si mostravano notevo mente deformate e raggrinzite. Quest' ultime non pertanto si pr starono assai meglio delle altre al trattamento con le sostanze col ranti, fra cui eccellenti risultati mi diedero l'ematossilina aceti dell' Ehrlich ed il paracarminio del Mayer. E poichè, per alcu ricerche di cui parlerò innanzi, erami necessario di ottenere d tagli perfettamente trasversi o longitudinali dei manubri, feci teso della circostanza che le meduse trattate con liquido di Flemmin presentavano l'ombrella trasparentissima ed i manubri ed i bul tentacolari perfettamente anneriti, per poterle orientare convenient mente, malgrado la loro estrema piccolezza. Per conseguire l'intent operavo così: per mezzo di un piccolo pennello disponevo secon il desiderio, in una sottile fetta rettangolare di albume coagulat quattro o cinque esemplari in fila, che attaccavo mediante albumi glicerinata trattata con alcool assoluto, curando che gli assi prin

[1] Debbo pure al Sig. Dott. Lo Bianco di aver potuto esaminare i poc esemplari rinvenuti nell' estate scorsa 1901 e completare, coll' esame sul viv le osservazioni fatte sul materiale conservato.

pali dei manubrî fossero disposti parallelamente o perpendicolarmente ad uno dei lati del rettangolo; la quale operazione era relativamente facilitata dal contrasto fra il candore della fettina ed il nero dei manubrî. Eseguivo poi i tagli, dopo inclusione in paraffina, paralleli al lato secondo cui i manubrî erano stati orientati, e le sezioni ne risultavano longitudinali o trasverse.

In quanto ai manubrî delle meduse fissate con bicloruro mercurico, non potei orientarli in alcun modo, avendo il fissativo reso alquanto opaca l'ombrella. Tanto meno, in causa dell' estrema piccolezza degli animali, potei preparare dei manubrî isolati.

2. Della gemmazione e delle gemme.

a) Distribuzione delle gemme lungo il manubrio.

Come già ho detto, gran parte delle meduse da me osservate presentavano lo stomaco coperto di gemme nei più svariati stadî di sviluppo; alcune così grosse da superare con il loro diametro quello del manubrio nella sua parte più larga. Anzichè attenermi alla fine anatomia di questi animali, tanto più che la loro fissazione non li prestava gran fatto a tal genere d'indagini, rivolsi precipuamente la mia cura allo studio non meno interessante della gemmazione; e poichè altre Margelidae gemmanti avevano dato argomento ad un lavoro del Chun[1], volli vedere quanto i risultati del suo esame si potessero accordare con quelli del mio. Credo opportuno frattanto di riferire rapidamente le conclusioni della memoria da lui pubblicata a tal proposito, astraendo per ora dalle considerazioni teoretiche che ne trae.

Egli ha studiato la gemmazione nelle Sarsiadae (*Sarsia gemmifera, Dipurena dolichogaster*[2]) e nelle Margelidae (*Rathkea octopunctata, Lizzia Claparèdei, Cytaeis macrogaster*). Nelle prime le gemme traggono origine dall' endoderma ed ectoderma della medusa madre e sono disposte ad elica sul manubrio, diminuendo di volume ed età in direzione distale (l'A. chiama prossimale la regione del manubrio vicina al punto della sua inserzione alla sottombrella, distale quella vicina alla bocca). Inoltre al punto di inserzione di ciascuna gemma

[1] Il Chun in: Coelenterata, Bronn's Thierreich 1894 pag. 232—234 dà un elenco completo delle meduse in cui è stata osservata la gemmazione.

[2] Il Prof. Monticelli (1897) ha dimostrato che questa medusa è invece la *Slabberia* (*Dipurena*) *ophiogaster*.

figlia notasi una piccola gemma di riserva ed anche per queste persiste la legge constatata per le altre.

In quanto alle Margelidae, escludendo la *Cytaeis macrogaster* in cui l'A. non è riuscito a riconoscere se la gemmazione sia regolata da una legge qualsiasi, le gemme si dispongono interradialmente in cerchi sovrapposti di quattro ciascuno, decrescenti in direzione distale per età e grado di sviluppo. Nel primo ciclo prossimale esse sono disposte secondo la formula $\frac{3}{2}\ \frac{1}{4}$, in cui l'ordine progressivo delle cifre indica il modo con cui si succedono in età ed il posto che occupano. Nel ciclo sottostante $\frac{7}{6}\ \frac{5}{8}$ la gemma 5, immediatamente successiva alla 4 in età, si dispone sotto alla gemma 1 e risulta la più anziana del secondo ciclo come la 1 lo era del primo; e così similmente per gli altri cicli.

Infine il Chun dimostra come nelle Margelidae le gemme traggano origine dal solo ectoderma materno.

La regolare disposizione delle gemme, intravveduta già dal Sars (1846), che è stato anche il primo (1837) a notare l'esistenza di meduse che producono altre meduse per via gemmipara, nella *Rathkea (Cytaeis) octopunctata*, e confermata poi per altre Margelidae dal Forbes (1848), Busch (1851) e Krohn (1851), viene studiata e discussa più ampiamente dal Chun. Avendo il Sars poi osservato che le gemme figlie presentavano attaccata allo stomaco un' altra generazione di gemme nepoti, il Chun constata che anche queste, nella disposizione secondo l'età, seguono la legge da lui riconosciuta per le gemme figlie.

Nell' esporre i risultati dello studio da me eseguito sull' ordine con cui dispongonsi le gemme lungo i manubrî della medusa in esame, tratterò la questione dagli stessi punti di vista secondo cui l'ha trattata il Chun. Mi preme però di far subito manifesto che se le risposte ai singoli quesiti sembreranno coincidere nell' insieme con quelle date dal Chun, in modo da prestare argomento alla generalizzazione, per il gruppo delle Margelidae, delle leggi da lui enunciate, non mi sento per questo autorizzato a conclusioni generali, reputando necessario ancora la conferma dei fatti da parte di nuovi osservatori su altre specie del gruppo che si prestino meglio della mia all' indagine. Imperocchè niente mi è sembrato più peri-

coloso che il voler fare della geometria in condizioni sì difficili. Difatti, a parte la circostanza non trascurabile che le mie meduse erano non poco più piccole di quelle del CHUN, e con ciò veniva aumentata la difficoltà della ricerca, debbo dire che nell' indagine della disposizione delle gemme non mi è stata di alcuna utilità l'osservazione diretta dei manubri, che, pare, tanto abbia giovato al CHUN (vedi le sue figure, tav. 2 fig. 1—1); inquantochè non solo non ne ho potuto preparare alcuno isolato, ma neppure l'osservazione per trasparenza attraverso l'ombrella mi ha dato risultato vantaggioso a cagione della loro tinta nerissima, che, per lo meno, impediva la distinzione delle gemme di minor volume rivolte verso l'osservatore. Nè ho potuto giovarmi della osservazione sul vivo, perchè anche questa era resa impossibile dalle contrazioni periodiche della campana e del manubrio.

È evidente adunque, che l'unico mezzo che mi rimaneva per raggiungere l'intento, era l'esame delle sezioni in serie di manubri convenientemente orientati. Ho già parlato dell' artificio usato per ottenere dei tagli orizzontali e longitudinali, e non occorre insistere sulle difficoltà incontrate nell' orientamento, dovute sopratutto alla circostanza che i manubri trovansi quasi sempre spostati dall' asse principale della campana in causa del grande sviluppo di alcune gemme prossimali e che, non sempre, attraverso l'ombrella più o meno raggrinzita, è agevole il poter giudicare quando essi giacciano in buona positura. E ben si capisce un orientamento, men che perfetto, essere sufficiente, dato l'estrema piccolezza degli animali, a trarre in inganno nella interpetrazione delle sezioni. Per la qual cosa, quantunque sia riuscito talvolta a ricavare serie di tagli discretamente adatti per il genere d'indagini propostomi, ho creduto tuttavia necessario, prima di riferirne le conclusioni, di avanzare qualche prudente riserva.

Ed ora passo all' esposizione dei quesiti messi in campo dal CHUN; ai quali, poi, anch'io risponderò partitamente.

1) Quanti cerchi di quattro gemme si sviluppano ordinariamente?

2) La legge che le gemme opposte si succedono tra loro per età e sviluppo, vale per ogni cerchio?

3) In quale relazione stanno i cerchi più giovani con i più anziani?

4) Si sviluppano come nelle Sarsiadae delle gemme di riserva?

5) In quale relazione stanno le gemme nepoti con le figlie?

Al primo quesito rispondo, che anche nella medusa da me esaminata le gemme sogliono disporsi interradialmente in cerchi di quattro ciascuno. Il più delle volte ho osservato un solo cerchio sufficientemente sviluppato e talora non completo. Altra volta le gemme erano più numerose e mostravano di appartenere a due o financo tre cerchi diversi; nel qual caso il prossimale appariva incompleto per essersene di già staccata qualcuna, ed il distale trovavasi in una fase di sviluppo assai primitiva. Mai ho trovato manubri, come quelli rappresentati dalle figure 4 e 5 del Chun, con quattro cerchi e tutte le gemme in posto. Penso che la causa della scarsezza del numero dei cicli possa attribuirsi alla brevità del manubrio (poco più di mm 0,200 nelle meduse di maggiori dimensioni) ed alla relativa grandezza delle gemme più anziane (il cui diametro arriva a mm 0,150) rispetto alla mole della madre: le quali, d'altra parte, si distaccano prima d'aver raggiunto un completo sviluppo, come appresso vedremo, per non arrecare soverchio ingombro ed ostacolare l'accrescimento delle altre di origine posteriore. Anche il Chun ha potuto osservare come nella *Liriope Claparèdei*, che ha minor mole della *Rathkea octopunctata*, il numero dei cerchi sia minore.

Concludendo, nella *Cytaeis* in esame non si sviluppano più di tre cerchi di quattro gemme, i quali decrescono in direzione distale per età e sviluppo.

Al secondo quesito rispondo che, nel maggior numero dei casi, ho trovato d'accordo le mie osservazioni sulla disposizione delle gemme in un cerchio secondo l'età, con quelle del Chun; vale a dire che, mi servo delle sue parole, «se si osserva la medusa madre dal polo aborale e se si pone la gemma più vecchia dorsale all' insù, allora la gemma terza riguardo all' età sta sempre a sinistra e la più giovane a destra della vecchia». Non di meno ho osservato qualche rara eccezione, che il Chun pure avverte potersi verificare: cioè una inversione nello sviluppo, la terza gemma trovandosi a destra e la quarta a sinistra della più anziana.

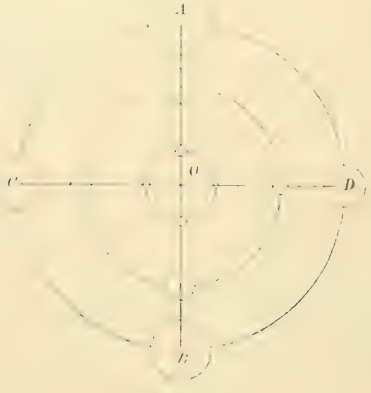


Fig. 1.

Rispondo alla terza proposizione, che, nei cerchi sovrapposti, le gemme della stessa età relativa risultano sovrapposte. Mi spiego meglio col diagramma della fig. 1.

Consegue da tale disposizione, che le gemme trovansi ordinate in quattro linee interradiali: e, poichè differiscono tutte tra loro per età e grandezza, risulta che il peso grava diversamente nei quattro interradî. Difatti nella linea *AO* trovansi ordinate tutte le più anziane e voluminose di ciascun cerchio, nella *BO* le seconde in età e volume; nella *CO* le terze e nella *DO* le più giovani e più piccole.

Al quarto quesito, se cioè esistano delle gemme di riserva, le mie ricerche mi autorizzano a rispondere negativamente.

Circa la relazione tra le gemme nepoti e le figlie (5° quesito), ho constatato che nella *Cytaeis* in esame anche le nepoti sembrano disporsi sui manubrî delle figlie maggiormente sviluppate secondo la detta legge. Giammai potei scorgere più di un cerchio di nepoti, e queste trovavansi sempre in uno stadio primitivo di sviluppo.

Esaurita così l'esposizione delle mie osservazioni su tale argomento ed espresse le riserve di cui sopra, concludo che un fatto mi risultò non dubbio; che, cioè, le gemme giacciono in quattro linee verticali interradiali. Ma posso ugualmente assicurare l'esistenza di veri cicli sovrapposti di quattro gemme ciascuno? O non sarebbe il caso che tale disposizione sia più apparente che reale in causa del breve spazio concesso nel manubrio allo sviluppo delle gemme? Ben spesso infatti, come del resto ha osservato anche il Chun e riprodotto nelle figure 1 e 2 tav. 2, è indiscutibile che due delle gemme opposte di quello che chiamammo un ciclo, e precisamente le meno sviluppate, si trovano alquanto al di sotto delle due più vecchie, come ho riprodotto nel diagramma fig. 2.: il quale mostra che il numero dei cicli in tal caso verrebbe raddoppiato e ciascuno risulterebbe di due sole gemme.

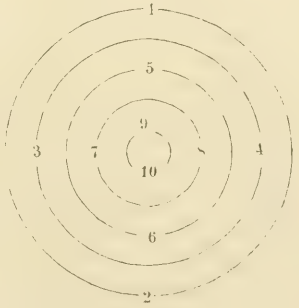


Fig. 2.

Non sarebbe poi nemmeno improbabile che la brevità dello spazio, in cui si agglomerano le gemme, mascherasse la vera posizione delle due situate l'una di fronte all' altra, potendo esse anche trovarsi in piani differenti per quanto ravvicinati nella direzione dell' asse verticale. In tal caso le gemme potrebbero immaginarsi

disposte in punti fra loro non equidistanti di un' elica a passo molto breve, oppure secondo due eliche ciascuna delle quali sarebbe segnata dalle gemme di due interradî opposti.

Per quanto io abbia affacciato questi dubbi, che d'altronde, data la difficoltà delle indagini, mi sembrano ragionevoli, non escludo affatto che la legge di distribuzione delle gemme possa essere quella esposta dal Chun. In ogni caso rimane fermo il fatto che la proliferazione non avviene in modo saltuario, ma soggiace a norme costanti: fatto che acquista maggiore importanza quando si consideri che ci conduce a ritenere dipendente da una legge la gemmazione di tutte le specie del g. *Cylaeis*, quantunque il Chun non sia riuscito a riconoscere ciò per la *C. macrogaster*.

Ora il Chun si domanda: «Perchè le gemme si sviluppano in punti determinati del manubrio?» Egli tenta di spiegare le ragioni di questa regolarità [1] e prende da ciò occasione per criticare la teoria del Weismann sulla gemmazione. Il concetto che alla costituzione delle gemme nei Celenterati prendessero parte ambedue i foglietti, entoderma ed ectoderma, valse indiscusso fino agli ultimi tempi. Peraltro il Weismann, cui sembrava difficile spiegare la regolarità della disposizione delle gemme ammettendo che alla loro formazione prendessero parte ambedue i foglietti materni, in base ad argomentazioni teoretiche escluse l'idea che tutte le cellule dell' ectoderma e dell' entoderma materno fossero provviste dell' idioplasma accessorio necessario alla gemmazione e, poichè negli Idroidi la formazione delle cellule germinali procede sempre dall' ectoderma, suppose che anche l'idioplasma di gemmazione fosse contenuto nell' ectoderma. Ma il Chun osserva giustamente che, anche ammettendo tale ipotesi, la ragione della regolare disposizione delle gemme rimane ugualmente sconosciuta; poichè queste potrebbero trarre origine dai due foglietti da uno solo o magari da una sola cellula ectodermica, senza che perciò rimanga in alcun modo chiarita la ragione del loro aggruppamento regolare. Inoltre le esperienze del Davenport (1891) sulla rigenerazione dell' *Obelia* accennano piuttosto ad una uniforme ripartizione del plasma, anzichè ad una localizzazione. Perciò, egli dice, chi credesse di spiegare su tali basi la regolarità della gemmazione delle Margelidae, innesterebbe un' ipotesi ad un' ipotesi. Noi non avremo una spiegazione soddisfacente di tale legge se non

[1] Anche in ciascun genere di colonie idroidi le gemme si distribuiscono secondo una legge determinata. V. in proposito i lavori del Driesch (1889–1890).

quando l'avremo riportata all' influenza di fattori conosciuti, vale a dire di forze meccanico-fisiche e chimiche. Senza dubbio per l'aggruppamento delle gemme i loro momenti statici sono di grande importanza. E poichè, condizione indispensabile, perchè il movimento della campana sia continuo in linea retta nel senso dell' asse principale, è, che il peso sia uniformemente ripartito attorno al manubrio, egli osserva che tale condizione è soddisfatta nei manubri allungati (Sarsiadae) da una disposizione ad elica delle gemme e nei raccorciati (Margelidae) da una disposizione su quattro linee longitudinali opposte. Un osservatore, egli dice, che fosse famigliare con le leggi della statica e della meccanica, sarebbe in grado di considerare la questione da tali punti di vista che faciliterebbero di molto al nostro intendimento il significato della regolare disposizione delle gemme. Ed a questo riguardo osserva che, come per leggi conosciute si porta un carico tanto più facilmente per quanto più sia posto vicino alla inserzione del braccio di leva, così nella loro disposizione le gemme più grandi occupano la regione prossimale e le più piccole la distale del manubrio materno.

In conclusione il Chun non può ammettere l'ipotesi del Weismann, anche perchè non è vero che gli elementi sessuali nei Celenterati traggano sempre origine dall' ectoderma. Chè se le vedute del Weismann sembrano venir confermate dagli studî del Lang (1892), il quale[1] interpetrò come dovute al solo ectoderma le gemme dell' *Hydra*, *Eudendrium* e *Plumularia*, è vero altresì che le conclusioni di questi rimasero infirmate da ulteriori osservazioni del Braem (1894). Non rimarrebbe adunque in sostegno dell' ipotesi del Weismann che il caso delle Margelidae, ma il Chun ritiene che non si possa da un caso isolato far punto di partenza per speculazioni teoretiche di indole generale.

Per quanto a me sembrino giustificate le critiche del Chun intorno alle ipotesi del Weismann, tuttavia credo di poter osservare che, basando l'interpetrazione della legge di gemmazione su criteri di statica, si arriva a conclusioni tali, che non concordano perfettamente con quanto rivela l'indagine diretta dei fatti. Ritengo op-

[1] Secondo il Lang, nei punti ove si formano le gemme, le cellule endodermiche sarebbero assorbite e sostituite dalle ectodermiche; queste poi andrebbero a costituire l'endoderma della gemma. L'Andrews (1892), il Braem (1894), il Seeliger (1894), ecc. hanno dimostrato che tale sostituzione non avviene affatto e che la lamina di sostegno fra l'endoderma e l'ectoderma si mantiene intera.

portuno a questo proposito di riferire testualmente le parole del Chun: «Il manubrio della medusa madre forma un cilindro ora lungo, ora corto, nella cui circonferenza il peso rappresentato dalle gemme viene distribuito così regolarmente, che l'asse principale del corpo materno, nella posizione di riposo, sta perpendicolare. . . . . L'uguale distribuzione del peso nel manubrio possibilita alla campana, nuotante in senso radiale, una progressione in linea retta nella direzione dell' asse principale; mentre un carico unilaterale avrebbe per conseguenza un movimento a spirale continuata.»

In conclusione egli dice, se male non intendo le sue parole, che le gemme distribuisconsi in quel modo determinato per mantenere in equilibrio il corpo materno. Ora a me non sembra che si possa asserire che il carico è uniformemente distribuito attorno al manubrio, quando le stesse figure 1—4 del Chun, anzichè sostenere, contraddicono apertamente una simile affermazione. Del resto mi sono preso premura, rispondendo al terzo quesito, di dimostrare che ciascun interradio è gravato di diverso carico. Ed invero ciò non può porsi in dubbio, quando si consideri che le gemme degli stessi pesi ed età relativi di ciascun ciclo sono situate nelle stesse verticali. Così tutte le gemme più pesanti sono disposte nello stesso interradio; similmente le meno ecc.; e per conseguenza il carico risulta distribuito non uniformemente rispetto all' asse principale.

L'osservazione diretta delle piccole meduse diede del tutto conferma a queste considerazioni; poichè il manubrio mai trovavasi in posizione perfettamente perpendicolare (tav. 1 fig. 1, 3, 4); anzi, in taluni casi, l'enorme sviluppo di alcune gemme lo faceva apparire quasi orizzontale nell' interno della campana (fig. 4). Constatai anche, in parecchi esemplari viventi, che la posizione verticale della medusa non è la consueta, come pensa il Chun, ma che essa può anche mantenersi nelle più svariate giaciture e non nuota progredendo nè in linea retta, nè secondo un movimento a spirale; avendo le contrazioni dell' ombrella e del velo importanza minima per la locomozione in sì piccoli organismi pelagici che sogliono abbandonarsi al capriccio delle onde. Infatti conservai sotto il campo del microscopio per parecchi minuti, senza spostare il recipiente che li conteneva, esemplari che si contraevano con vivacità ad intervalli. Penso piuttosto che queste contrazioni periodiche, facendo funzionare la campana a guisa di pompa in modo da espellere e rinnovare ogni tanto l'acqua nella cavità sottombrellare, abbiano grande valore per la nutrizione e respirazione dell' animale.

Ora, se non è dimostrato il bisogno nella medusa di rimanere verticale secondo l'asse principale ed in conseguenza la regolarità della disposizione delle gemme non dipende da ciò, dove ricercheremo noi le vere cause che la determinano? Il Chun stesso altrove dice: «Anche delle relazioni favorevoli alla nutrizione potrebbero avervi influenza.» Secondo me questa frase assai giudiziosa può fornire la chiave per avvicinarci ad una soluzione del problema più conforme ai fatti e plausibile. Imperocchè ponendo mente al fatto che, se alla economia della specie è opportuna una produzione di gemme quanto mai abbondante, queste per altro, pur raggiungendo, negli stadi di maggiore sviluppo, dimensioni considerevoli rispetto alla mole della madre, debbono trovare su manubrî raccorciatissimi punti di attacco tali, che presentino le migliori condizioni allo scambio dei materiali nutritivi, sembra che non altrimenti potevasi raggiungere l'intento, se non mediante una distribuzione delle figlie quale quella che si verifica. Infatti se, ad esempio, volgiamo la nostra attenzione al primo ciclo prossimale (chè se anche le gemme fossero disposte secondo una o due eliche di passo molto breve, come sopra dubitai, le condizioni rimarrebbero presso a poco identiche), apparirà manifesto che la seconda gemma in età e grandezza in niun altro punto della circonferenza potrebbe venir nutrita con maggior vantaggio che in quello che occupa, diametralmente opposto al punto di attacco della prima: la terza e la quarta sviluppandosi successivamente agli estremi di un diametro perpendicolare a quello segnato dalla prima e seconda, sembrerebbero trovarsi in non altrettanto buone condizioni; bisogna però tener conto della loro relativa piccolezza e che, quando il loro volume e, con esso, il bisogno di nutrimento aumentano, le altre due già trovansi in grado di nutrirsi direttamente, come appresso dimostrerò, per essersi formata una comunicazione fra le loro cavità gastriche e quella materna: così le relazioni della terza e quarta trovansi ad essere tanto favorevoli quanto lo erano quelle della prima e seconda. Successivamente la quinta sviluppasi al di sotto della prima e la sesta della seconda, sempre perchè prima e seconda nutronsi di già direttamente: e così di seguito. Va tenuto conto, in fine, che a mano a mano le gemme prossimali maggiormente sviluppate si distaccano dal manubrio materno.

Io credo, adunque, di poter concludere da ciò che ho esposto, che non in base a criteri di statica va interpetrata la legge di disposizione delle gemme, ma che piuttosto possa spiegarsi per un

adattamento inteso ad utilizzare nel miglior modo lo spazio disponibile nella superficie dei manubri e più conveniente alla economia dell' animale.

b) Sviluppo delle gemme.

Il primo accenno alla formazione di una gemma, come si osserva su tagli longitudinali di manubrî, è dato da una piccola prominenza, costituita di pochi elementi, la quale, se non appartiene al primo ciclo prossimale, sembra venir sospinta verso l'estremità del manubrio dalla gemma alquanto più sviluppata che si trova nel medesimo interradio e spetta al ciclo sovrastante. Debbo far subito notare un fatto di grande interesse; che cioè questi abbozzi, confermando anche per una *Cytaeis* il procedimento messo in luce dal Chun per altri generi delle Margelidae, traggono origine dal solo ectoderma. Nè su ciò può esservi dubbio; poichè, se, a sviluppo inoltrato, i limiti fra l'endoderma materno e la gemma divengono più indecisi sino a scomparire del tutto, in questo primo stadio è sempre distinguibile una sottile lamina basale che divide nettamente l'epitelio della cavità gastrica della madre dalla giovane formazione (fig. 12 e 19).

Io non ho stabilito con sicurezza quale sia l'origine prima dei giovani abbozzi; posso soltanto dire che il numero delle cellule da cui sono costituiti è assai limitato e che essi raggiungono appena un diametro di mm 0,020 a 0,025. Le cellule, di carattere indifferente, mostrano dei nuclei del diametro di mm 0,003, nel cui centro è visibilissimo un nucleolo fortemente colorabile del diametro di mm 0,001 circa. I nuclei, rotondi, sono circondati da un esile alone di citoplasma i cui contorni poligonali, che raramente si distinguono con chiarezza, danno a vedere come gli elementi siano fortemente compressi fra loro. Negli stadi primitivi di sviluppo delle gemme, difatti, la distinzione dei diversi strati di cellule è resa estremamente difficoltosa, non tanto dalla loro picciolezza, quanto dall' essere le medesime così strettamente addossate le une alle altre, da non potersene con agevolezza determinare i limiti. È soltanto mediante la pratica acquistata dall' esame di un numero grandissimo di sezioni, che sono riuscito a decifrare il processo di formazione della nuova medusa.

L'insieme dell' accenno di gemma, nel cui interno mai può notarsi una qualsiasi cavità, è paragonabile ad una morula. Aggiungo

che, in sezione longitudinale, si mostra allungato secondo l'asse principale della medusa, presentando l'aspetto di piccola collinetta a lento declivio, alquanto infossata contro la lamina basale e continuantesi coll' esile strato ectodermico che riveste il terzo distale del manubrio.

Quando gli abbozzi hanno raggiunto una certa grossezza, si comincia a distinguere nel loro interno un gruppo di cellule che tendono quasi a separarsi dalle circostanti; e ben presto essi appariscono costituiti di due strati fra loro aderenti, di cui l'interno, foggiato a sacchetto, delimita una cavità centrale (fig. 13 e 21). Questo strato interno e la cavità rappresentano rispettivamente l'endoderma e il primo accenno dell' apparato gastro-vascolare della futura medusa. Le gemme in questo stadio misurano un diametro di circa mm 0,030. Non ho potuto costatare l'origine dello strato interno, che tutto lascia supporre, proceda per delaminazione. I due strati risultano costituiti da cellule di diverso aspetto. Quelle dell' esterno, foglietto ectodermico, non differiscono gran fatto dalle cellule indifferenti di cui feci menzione precedentemente e, poichè sono assai pigiate le une contro le altre, prendono la forma di cubi. La maggior parte dell' elemento è occupata dal nucleo con nucleolo centrale molto rifrangente. Nello strato interno, endoderma, comincia di già a verificarsi una certa differenziazione cellulare; inquantochè gli elementi mostransi, in generale, allungati verso una cavità centrale, in cui terminano con margine frastagliato, e incuneati gli uni contro gli altri in modo da costituire una solida volta, che sembra sorreggere il foglietto soprastante. I nuclei sono quasi sempre situati nella porzione slargata basilare e mantengono le dimensioni di mm 0,003 circa.

Al suo primo apparire, il sacchetto interno mostra la parete prossimale aderente alla lamina di sostegno (fig. 13); lamina che si disegna tanto nettamente da escludere qualsiasi rapporto fra l'endoderma della madre e quello della figlia. Del resto è tale il distacco tra la natura cellulare dei due e così diversa l'affinità per le sostanze coloranti, che non si può affatto rimanere in dubbio sulla questione[1].

In seguito il sacchetto si distacca dalla lamina basale per portarsi nel centro della gemma e, nello spazio che rimane fra esso e la lamina, si intercalano delle cellule provenienti da proliferazione

[1] V. pag. 23 la descrizione dell' endoderma gastrico materno.

dell' ectoderma circostante. Ma quando, col procedere dello sviluppo, lo strato ectodermico si invaginerà dall' apice della gemma verso l'interno, il sacchetto verrà nuovamente respinto contro la lamina di sostegno e sarà posto in grado d'entrare in intimi rapporti con l'endoderma materno.

Le gemme, nello stadio di sviluppo or ora descritto, esaminate in tagli trasversi, si veggono costituite, come nei longitudinali, di due strati di cellule concentrici racchiudenti una cavità.

Stabilita così l'origine dell' endoderma, passo a descrivere gli ulteriori differenziamenti che avvengono in seno alla gemma, facendo notare che procedono in modo analogo a quello descritto da diversi autori per lo sviluppo delle gemme medusigene degli Idrozoi, mercè l'intervento, cioè, di quella formazione variamente designata coi nomi «Forecast», «Entocodon» o, più comunemente, «Glockenkern»; formazione ectodermica, destinata a limitare la cavità della subumbrella, nonchè a fornire il rivestimento del manubrio ed uno strato del velum della nuova medusa.

All' apice della gemma si comincia a differenziare verso l'interno un piccolo gruppo di cellule ectodermiche che si spingono contro il sacchetto endodermico, assumendo ben presto l'aspetto di una vera e propria invaginazione cava. Tale è l'origine del «Glockenkern»; il quale adunque non è altro che una invaginazione ectodermica, che si inoltra verso l'interno della gemma. Ivi, incontrando il sacchetto endodermico, ne costringe la porzione distale a ripiegarsi contro la prossimale (fig. 14, 22 e 23). Così l'endoderma perde quasi del tutto la primiera cavità e prende figura di una coppa a doppia parete, contenente la nuova formazione. L'aspetto della invaginazione, che alla sua parte distale mostra le labbra assai ravvicinate fino a toccarsi, è perfettamente rassomigliante a quello che descrissi per il sacchetto endodermico; cioè risulta costituito di cellule a forma di cuneo, frangiate al margine libero e contenenti un nucleo, con nucleolo, nella parte allargata. Le cellule endodermiche poi, per lo schiacciamento avvenuto fra le due pareti, perdono la forma cuneata e prendono presso a poco un' apparenza cubica. L'aspetto dell' ectoderma che riveste la gemma si mantiene per ora quale già descrissi. Questa in tale stadio ha un diametro di circa mm 0,040 e, in sezione trasversa, risulta composta di quattro strati concentrici racchiudenti una cavità: l'esterno e l'interno rappresentano, rispettivamente, l'ectoderma eso- e sottombrellare; i mediani,

la coppa endodermica a doppia parete; ed infine, lo spazio racchiuso, la cavità della sottombrella.

Col procedere dello sviluppo, l'invaginazione ectodermica si approfonda; le sue labbra si avvicinano e poi si saldano. Bentosto essa costituisce un vero sacchetto che si separa completamente dall'ectoderma esterno, come mostrano le fig. 15 e 24.

Le sezioni longitudinali di una gemma in fase più avanzata mostrano che le cellule dello strato endodermico più interno, prossime al punto di inserzione al manubrio della madre, entrano in attiva proliferazione e producono una specie di tappo massiccio che spinge la parte prossimale sottostante del «Glockenkern» ad invaginarsi sulla distale (fig. 15 e 25). Questa è l'origine del manubrio: la gemma in tale stadio misura un diametro di mm 0,045 a 0,050.

Se poi esaminiamo delle sezioni trasverse, vediamo che il «Glockenkern» ha preso figura di quadrilatero (fig. 16), i cui angoli, facendo forte pressione contro la coppa endodermica, determinano il saldarsi delle sue pareti in quattro punti (*lc*) che stanno a rappresentare il primo abbozzo delle «laminae cathammales» della nuova medusa; invece in altri quattro punti, interposti fra i primi, i due strati endodermici rimangono separati e racchiudono delle piccole fessure (*cr*), che si trasformeranno in canali radiali. Nello spazio centrale osservasi un piccolo mucchietto di cellule rappresentanti il primo accenno del manubrio (*m*), della cui origine ho parlato nella descrizione delle figure 15 e 25.

Il giovane manubrio, coll' aumentare di volume, si spinge ancor più nella primitiva cavità del «Glockenkern» riducendola di molto, e frattanto nel suo interno, fra la massa delle cellule endodermiche, s'apre uno spazio alquanto irregolare, primo inizio della futura cavità gastrica (fig. 17, 26 e 27). Le cellule del «Glockenkern» che rivestono all' esterno il manubrio, si appiattiscono sensibilmente prendendo l'aspetto di un vero strato di rivestimento; quelle situate nella parte distale poi, conservansi più o meno cuneiformi o cilindriche.

Voglio anche osservare che è questo il momento in cui la lamina basale, posta fra le gemme e l'endoderma materno, comincia ad apparire meno schietta. Nondimeno quest' ultimo si conserva sempre completamente estraneo a quanto avviene nell' interno della giovane formazione, che frattanto ha raggiunto un diametro di mm 0,060. Credo anche opportuno di far notare che generalmente

nelle gemme il diametro trasverso è alquanto più largo di quello passante per il loro asse principale. Lo stadio di sviluppo ora descritto è pure caratterizzato da un' attiva proliferazione dell' ectoderma apicale, che, spingendosi verso l'interno della gemma, si risolve in un nuovo invaginamento a labbra molto ravvicinate. La gemma rappresentata dalla fig. 17 mostra molto chiaramente la cosa. Essa ha un diametro di mm 0,066. È degno di nota che le primitive pareti della coppa endodermica rimangono disgiunte in tutta la regione distale (anche interradialmente) per racchiudere il canale circolare (*cc*) e vengono ivi rivestite dalla nuova introflessione ectodermica, ora ricordata, che, accentuandosi maggiormente, si spinge nell' interno della gemma fino ad addossarsi alla parte distale del «Glockenkern». Da questo contatto risulta una lamina a doppia parete che si differenzierà nel velo. Frattanto nella regione prossimale dell' ectoderma di rivestimento del manubrio, si cominciano a notare delle prominenze più o meno evidenti, che non è difficile riconoscere per una generazione di gemme nepoti (fig. 17 *gn*)[1]. Esse in seguito passeranno per le stesse fasi evolutive che ora sto descrivendo per le figlie. È pure in questa fase che le cellule dell'ectoderma esterno, le quali fino allo stadio precedente apparivano disposte in un solo strato, si moltiplicano e divengono notevolmente più piccole, limitando fra loro degli spazî assai ben visibili. I loro nuclei si colorano più intensamente di quelli degli altri elementi della gemma. La lamina basale viene assorbita quasi del tutto ed i limiti fra l'endoderma materno ed il filiale divengono meno precisi. Talora il manubrio, notevolmente cresciuto, spingendosi in direzione distale, riempie l'antica cavità del «Glockenkern» (sottombrella) sino ad occuparla del tutto: nel qual caso essa torna a rendersi ben distinta coll' aumentare di volume della gemma.

Come differenziamento ulteriore, nella parte distale della gemma si cominciano a modellare i tentacoli, per proliferazione dell' endoderma, in forma di quattro tappi perradiali, i quali, spingendo l'ectoderma secondariamente invaginato a formare il margine dell' ombrella, ne rimangono rivestiti (fig. 27 e 28); e continuando il loro accrescimento verso il cavo subumbrellare, giungono ad esercitare una forte pressione contro la lamina formatrice del velum, che frattanto si è notevolmente assottigliata. In questo stadio di sviluppo

[1] Uno sviluppo così precoce delle gemme nepoti conferma le osservazioni del Chun, il quale nota che altri lo riteneva più tardivo.

sono poi degni di nota due fatti il cui significato verrà tra poco chiarito: la scomparsa cioè della lamina di divisione fra l'endoderma filiale ed il materno e la presenza, lungo quest' ultimo, di infossamenti nei punti in cui corrispondono il manubrio ed i quattro canali radiali della figlia. Questa intanto ha raggiunto un diametro di mm 0,070 a 0,075.

Nella fig. 29 la fase di sviluppo è anche più inoltrata. I tentacoli, cresciuti, direi quasi, sproporzionatamente al volume della gemma, hanno rotto il velum nella sua parte centrale, respingendone i bordi laterali in alto, e son penetrati nel cavo sottombrellare. Le cellule del loro asse endodermico, provenienti da proliferazioni distali delle due pareti della primitiva coppa saldate sulla linea mediana, raccolgono ampî vacuoli ed assumono quell' aspetto caratteristico che fu chiamato «notocordale». In genere la struttura del tentacolo è quasi identica a quella che si riscontra nell' adulto: di essa mi occuperò più diffusamente in altro luogo. Aggiungo soltanto che, negli stadî molto inoltrati che precedono il distacco delle gemme, i tentacoli, di già assai grossi, divengono anche molto lunghi e formano un gomitolo che riempie quasi completamente il cavo ombrellare. Voglio così porre in rilievo che il loro sviluppo relativo è assai maggiore nella gemma che nell' adulto. Anche nelle altre parti della gemma il differenziamento istologico è notevole e già son possibili distinguere nell' ectoderma della sottombrella delle fibre muscolari (fig. 29 *mu*) e, qua e là, sparse, piccole cellule urticanti. In corrispondenza degli infossamenti poco fa menzionati, l'ectoderma materno viene assorbito, ed i canali radiali e la cavità gastrica della figlia entrano in diretta comunicazione collo stomaco della madre[1]. Nei punti ove i due endodermi vengono in contatto, quello filiale comincia a prendere, per la vacuolizzazione delle sue cellule e la comparsa di elementi glandolari, lo stesso aspetto del materno. Anche l'endoderma dei bulbi tentacolari, di già ben visibili, diviene così caratteristico, come descriverò nell' adulto. La gemma in parola ha un diametro di mm 0,108.

La fig. 30 ne riproduce una in stadio avanzatissimo, sezionata trasversalmente. Essa raggiunge un diametro di mm 0,132 e già due dei suoi tentacoli sono estroflessi. Gli altri due, ripiegati di-

[1] La sezione riprodotta dalla fig. 29 fa parte di una gemma in cui tale comunicazione è già avvenuta. Il manubrio si vede soltanto parzialmente, perchè tagliato a sbieco.

versamente, si veggono ancora raccolti nel cavo sottombrellare. Il manubrio, spostato da un lato, mostra lo «spadix» endodermico e la cavità gastrica a forma di croce. Alla sua superficie esterna, situate interradialmente, si veggono due gemme nepoti. Il velum, ancora sospinto nel cavo sottombrellare, circonda, nella sezione, i tentacoli ed il manubrio. L'ectoderma sottombrellare, costituito di cellule allungatissime nel senso degli assi trasversi, forma un grosso strato a margine discontinuo: al contrario, nell' adulto, lo spessore ne è esilissimo ed il margine ben definito. È poi da notare come anche nelle gemme maggiormente sviluppate questo strato si mantenga sempre aderente in tutti i punti all' endoderma dell' ombrella; mentre nelle meduse adulte, in corrispondenza degli otto antimeri, n'è completamente staccato per formare i così detti sacchi sottombrellari, comuni ad altre Margelidae e Sarsiadae. Evidentemente la loro apertura avviene dopo il distacco della gemma; ciò che non si accorderebbe con le osservazioni del Chun, il quale, in una figura di grossa gemma (Tav. 2 fig. 11), dà i sacchi sottombrellari come formati. La fig. 30 mostra anche con chiarezza la disposizione dell' endoderma nello spessore della campana (laminae cathammales [*lc*] e canali radiali [*cr*]) e il rivestimento ectodermico esterno. In questo stadio si rendono maggiormente intime le relazioni fra l'endoderma materno ed il filiale, e dall' aspetto di quest' ultimo, lo si desume capace di assorbire direttamente i materiali nutritivi venuti in suo contatto dalla cavità materna.

Si può asserire adunque che in questo momento gli apparati della nuova medusa sono completamente differenziati e capaci di funzionare.

Bentosto all' apice del manubrio si apre l'apertura boccale; i tentacoli si estroflettono dal cavo ombrellare e, quando la giovane medusa si distacca dallo stomaco materno, ha l'aspetto di minutissimo corpicciuolo rotondeggiante munito di quattro lunghe appendici in croce. Il piccolo animale è già capace di vivere libero quantunque i suoi tessuti non abbiano tutti raggiunto un completo differenziamento. Senza dubbio le ultime fasi evolutive (formazione della gelatina, dei sacchi sottombrellari ecc.) avvengono dopo il suo distacco. Infatti potei osservare delle giovani meduse, di sembiante intermedio fra le adulte e le gemme appena staccate, in cui la gelatina ombrellare cominciava a differenziarsi. Sebbene le loro dimensioni fossero assai piccole, pure mostravano di già gemme voluminose attaccate al manubrio, gemme, la cui origine evidentemente

rimontava all' epoca in cui le piccole meduse vivevano ancora attaccate alla madre.

Da quanto finora ho esposto, posso conchiudere che le gemme della *Cytaeis* in esame seguono, in linea generale, gli stessi procedimenti evolutivi di già riconosciuti per lo sviluppo delle gemme medusigene delle colonie idroidi. Il fatto piu notevole da porre in evidenza è, che, come nelle specie di Margelidae osservate dal Chun, anche in questa l'endoderma materno rimane completamente estraneo alla formazione della gemma, ed è soltanto per un adattamento dipendente da ragioni di nutrizione, che si stabiliscono negli ultimi stadî di sviluppo dei rapporti secondarî fra le cavità gastriche materna e filiale. Il quale fatto è molto importante perchè conduce a ritenere che, anche in tutte le specie del g. *Cytaeis*, le gemme traggano origine dal solo ectoderma (il Chun, per le cattive condizioni in cui si trovava l'unico esemplare di *C. macrogaster* esaminato, non aveva potuto determinarlo), avvalorando la supposizione del Chun, che un simile procedimento nello sviluppo delle gemme sia commune a tutte le Margelidae e diffuso, più di quanto possa credersi, nelle altre meduse gemmanti. Ma sta nondimeno il fatto che, tanto nelle Sarsiadae, secondo il Chun, quanto nella *Limnocnida tanganyicae*, unica medusa, oltre le Margelidae, in cui sia stato studiato accuratamente lo sviluppo delle gemme, secondo il Günther (1894), alla formazione di quelle prendono parte ambedue i foglietti del manubrio materno[1]. E ciò prova che non è possibile giungere a conclusioni generali, finchè non avremo acquistato maggior numero di conoscenze sull' argomento.

A proposito dell' origine ectodermica delle gemme nelle Margelidae il Chun osserva come questo fatto costituisca una prova di più in appoggio di coloro i quali ritengono che non sempre sistemi organici omologhi abbiano la stessa origine. Difatti, egli si domanda: si potrebbe sostenere che l'apparato gastro-vascolare di una Margelida prodotta per gemmazione non è omologo a quello di un' altra

[1] Ecco le sue parole: «La giovane gemma è, al suo primo apparire, come una piccola sporgenza della parete del manubrio. A formare questa sporgenza vuota prendono parte le cellule di tutti gli strati; la sua cavità è un diverticolo della cavità gastrica della madre. Perciò una parte dell' epitelio digestivo della madre diventa l'endoderma della giovine gemma e non è improbabile che, per mezzo di questo endoderma, essa possa ottenere il nutrimento per un ulteriore accrescimento mediante il diretto assorbimento di quei materiali alimentari che possono entrare nel suo stomaco dalla cavità gastrica della madre.»

medusa staccata da un cormo idroide, soltanto perchè nella prima proviene dall' ectoderma e nella seconda dall' endoderma materno? Le omologie non debbono fondarsi sulla origine da questo o quel foglietto ma bensì sui rapporti di posizione relativa degli organi, poichè i foglietti non posseggono nè predisposizioni istologiche, nè organogenetiche.

A me sembra che questi apprezzamenti siano degni della massima considerazione e tanto più, quando si pensi che il caso delle Margelidae è tutt' altro che isolato nella serie animale, ma trova riscontro in fatti consimili messi in luce specialmente dagli studî sulla gemmazione dei Tunicati e dei Briozoi, sulla rigenerazione dei Platelminti, Rabdoceli ecc. E per quanto tali fenomeni abbiano trovato spesso degli interpetri che han tentato di ricondurli sotto il dominio delle leggi embriogenetiche, pure rimangono sempre ad attestare che non è sempre prudente di affidarsi al solo metodo embriologico nella ricerca delle omologie. Certamente questo metodo è riuscito prezioso per risolvere certi problemi, come quello, ad esempio, della determinazione della posizione sistematica di molti animali, la cui struttura anatomica è rimasta gravemente alterata da peculiari condizioni di esistenza (parassitismo, vita sedentanea ecc.); ma non per questo deve farsene un criterio assoluto; anche in base alla considerazione, che, se la dottrina dei foglietti non sembra da porsi in dubbio in quanto concerne gli animali che hanno raggiunto un alto grado di differenziazione organica, forse può perdere del suo valore per quelli in cui i tessuti mantengono delle caratteristiche di primitività, le quali probabilmente, in casi determinati, rendono possibile il verificarsi di fenomeni che sembrano discostarsi dalle leggi embriologiche.

Nel porre termine allo studio delle gemme, faccio rilevare come possa trarsene, secondo il mio parere, un' altra considerazione di qualche importanza; che cioè, confrontato col processo evolutivo delle gemme della *Limnocnida tanganyicae*, delle Sarsiadae e degli Idroidi, quello speciale delle Margelidae si rivela come primitivo. Imperocchè nel primo caso la gemma non provvede alla costituzione del proprio endoderma, ma utilizza quello di già esistente nell' animale generatore, abbreviando in certo modo il proprio sviluppo; mentre nel secondo il nuovo animale comincia dal costruirsi un endoderma suo proprio, indipendente dal materno, come avverrebbe in uno sviluppo dall' uovo.

3. Osservazioni anatomiche sulla medusa.

a) Tentacoli e stili boccali.

Credo opportuno ora di entrare in alcuni altri particolari sulla medusa da me studiata, che serviranno vieppiù meglio ad individualizzarla e porranno in luce qualche questione pendente intorno alla organizzazione delle Margelidae.

I tentacoli, in numero di quattro e perradiali, si dipartono da bulbi del diametro di circa mm 0,070, che, negli esemplari fissati con liquido di Flemming, risaltano marcatamente per l'aspetto nerissimo, come il manubrio e le gemme. Ogni bulbo tentacolare verso l'apertura della campana si ispessisce in un tallone di cellule ectodermiche colorato, nell' animale vivente, in giallo bruno. La parte centrale della faccia esterna del bulbo è pigmentata in turchino come il manubrio (fig. 1 e 6) ed è priva di macchie ocellari. La superficie dei tentacoli, anch' essi nel vivo giallo-bruni, è all' aspetto verrucosa. Nell' esame che feci degli esemplari a mia disposizione, constatai come la lunghezza dei tentacoli fosse estremamente varia nei diversi individui. Alcuni li avevano tutti e quattro ugalmente sviluppati e lunghi all' incirca una volta l'altezza della campana; altri li avevano tutti di differenti dimensioni. Nella maggioranza dei casi infine, uno o più o tutti mancavano completamente e non rimanevano di essi che i bulbi. Il fatto che le gemme in stadio avanzato non solo posseggono, come dissi altrove, tutti e quattro i tentacoli, ma anche li hanno molto sviluppati rispetto alla loro mole, mi fa credere che anche le meduse provenienti dal polipaio ripetano le stesse condizioni e che la mancanza parziale o totale delle appendici non sia congenita. In quanto alle condizioni che potrebbero essere causa del loro distacco, fenomeno riscontrato anche in altre meduse, mi rimangono completamente sconosciute. La figura 9 riproduce una sezione, secondo un piano radiale, di un bulbo recante una piccola porzione di tentacolo. Al suo apice il rivestimento ectodermico chiudentesi a dito di guanto mostra che la parte in cui è avvenuta la rottura si è rimarginata. Nella stessa figura, a sinistra dell' osservatore, vedesi l'ectoderma rigonfiarsi, alquanto al di sotto del velum, in un grosso cuscinetto costituito di numerose cellule, che ricordano nel loro insieme l'aspetto delle giovani gemme. Le capsule urticanti (*cu*), intercalate più o meno profondamente fra di

esse, conferiscono al tallone, con ogni probabilità, secondo l'opinione espressa dall' Allman (1871) per altre meduse, proprietà offensive e difensive. Alcuni cnidoblasti veggonsi sparsi anche nella restante porzione sottile di ectoderma. In ciascuno dei quattro bulbi della medusa penetra uno dei canali radiali, slargandosi alquanto al suo incontro col canale circolare (fig. 6); quindi le sue pareti endodermiche si saldano come ad ingranaggio sulla linea mediana e si continuano a formare l'asse del tentacolo, che, per la vacuolizzazione delle sue cellule prende quella struttura caratteristica, assai efficacemente chiamata notocordale (fig. 9). Io penso che simile struttura sia conseguita per rendere meno considerevole il peso dei tentacoli, che, specie quando sono interi, graverebbero troppo sulla campana, e forse per agevolare i loro movimenti. Infatti le meduse viventi che ne sono fornite, possono atteggiarli, agitarli ed avvolgerli nelle più svariate maniere. Allo stato di riposo sogliono tenerli rivolti verso l'alto, come fanno altre specie del genere (*C. tetrastyla*, *C. vulgaris*, ecc.) (fig. 3). L'endoderma centrale dei bulbi, immediatamente al di sotto del canale circolare, presenta una struttura a vacuoli contenenti, negli esemplari trattati con liquido di Flemming, delle sfere annerite per l'azione dell' acido osmico; struttura del tutto simile a quella che osservasi nell' endoderma gastrico. Nelle meduse fissate con sublimato corrosivo, i vacuoli sono completamente vuoti; segno che la sostanza contenuta è stata disciolta durante i diversi passaggi. La quale sostanza, probabilmente di natura pigmentaria, è quella che conferisce all' endoderma del manubrio e dei bulbi tentacolari il loro colore caratteristico turchino (fig. 1 e 6).

Non posso lasciare sotto silenzio il fatto molto strano che, quando le piccole meduse da un ampio recipiente passavano in uno più angusto, la colorazione turchina bentosto scompariva.

Come i tentacoli, così anche la porzione distale del manubrio è mobilissima e sopra tutto gli stili boccali, i quali veggonsi, nell' interno della sottombrella, contrarsi e distendersi in tutte le direzioni; e talvolta arrivano, mercè uno schiacciamento della campana nel senso dell' asse principale, a sporgere al di fuori dell' apertura del velum: il che prova che non deve essere difficile all' animale di impadronirsi della preda mercè le batterie urticanti di cui gli stili sono armati all' estremità (fig. 7). Questi, nel loro interno, rinserrano dei diverticoli della cavità gastrica terminanti a fondo cieco fig. 8). Tal fatto, che, secondo il Chun, trova riscontro anche nella

Rathkea octopunctata (Tav. 2 fig. 5), non concorda con quanto ha descritto in generale l'Haeckel per le forme della famiglia Margelidae, che avrebbero gli stili boccali con asse endodermico pieno.

b) Endoderma gastrico.

Essendomi occorso parecchie volte di far parola dell' endoderma gastrico della medusa in esame, credo ora conveniente di accennare alla sua struttura.

L'epitelio fondamentale che lo costituisce non ha grande affinità per le sostanze coloranti, ed i suoi elementi, che raramente mostrano dei limiti ben distinti, racchiudono, sopratutto in prossimità al loro punto di attacco alla lamina basale, ampî vacuoli a contenuto perfettamente simile a quello che descrissi per l'endoderma dei bulbi tentacolari. La struttura dell' insieme risulta così caratteristica, che, nell' osservazione, è assai facile il distinguere ciò che appartiene al rivestimento della cavità gastrica o all' ectoderma. Qua e là, intercalati nel tessuto, si distinguono agevolmente, per la forma ovale e per la facoltà di tingersi assai più che non le cellule circostanti, degli elementi glandolari (*eg*) e dei cnidoblasti (*cn*). Questi ultimi si riscontrano più numerosi in prossimità dell' apertura boccale. Lo strato endodermico negli interradi si rialza in quattro prominenze, che conferiscono alla cavità gastrica, vista in sezione trasversa, la figura di una croce (fig. 18 e 30).

c) Gonadi.

Non di rado i manubrî erano provvisti di gonadi coesistenti con gemme distali. Riserbandomi di discutere nel Capitolo 5 sui rapporti fra la riproduzione e la moltiplicazione per gemme, voglio ora mettere in rilievo un fatto che acquista grande importanza come carattere differenziale della medusa in esame; che cioè le gonadi, al loro primo apparire, occupano una posizione nettamente interradiale. L'Haeckel (1879, pag. 73), per alcune specie del gen. *Cytaeis* (*C. tetrastyla*, *C. pusilla*, *C. macrogaster*), stabilisce che gli organi genitali formano quattro liste perradiali; per altre (*C. nigritina*), che ciascuna gonade perradiale si divide in due liste e due liste di due gonadi contigue si riuniscono interradialmente a ferro di cavallo. Nella medusa da me studiata la posizione delle gonadi, quale si manifesta alla loro origine, non può riportarsi a nessuno

dei due casi contemplati dall' HAECKEL; ma piuttosto sembra confermare le opposte vedute del VANHÖFFEN (1891), il quale sostiene che nelle Oceanidae le gonadi sono interradiali. Aggiungo che il GROBBEN (1875), nella sua medusa *Podocoryne carnea* (*Cytaeis exigua* Haeckel), mentre raffigura le gonadi in quattro liste lanceolate perradiali, le descrive come interradiali. Ciò mi fa sospettare che anche in tal medusa esse siano realmente interradiali e che la differenza fra la descrizione e la rappresentazione dipenda da un errore materiale di disegno[1]. Queste divergenze rendono necessaria, almeno per l'intera sottofamiglia Cytaeinae, una revisione delle singole specie, la quale definisca in modo sicuro la vera posizione degli organi genitali. Pertanto, a sostegno di quanto ho detto a proposito della *Cytaeis* in esame, riproduco nella fig. 11 una sezione fedelmente disegnata di manubrio femminile, in cui un interradio è occupato da una grossa gemma e gli altri da tre giovani gonadi. Il loro diverso grado di sviluppo (incompleto in tutte e tre) mostra che non debbono avere avuto origine contemporanea, e la causa di questo fatto verrà spiegata quando dimostrerò (pag. 28) che, a mano a mano che le ultime gemme distali si fanno libere, i loro posti vengono occupati dagli organi genitali. Talora perfino osservai dei manubri in cui uno o più interradi erano muniti di gonadi sviluppatissime e gli altri, pur non recando gemme, non ne presentavano traccia. Quando poi gli organi genitali raggiungono uno sviluppo considerevole, allora invadono anche i perradi e si fondono, a differenza che nelle altre *Cytaeis*, in una sola gonade che circonda il manubrio a guisa di manicotto, come è stato osservato in altre Antomeduse. La fig. 10 rappresenta una sezione completa di medusa maschile, in cui le gonadi, in stadio di sviluppo inoltrato ma non ancora completo, si son fuse in un solo anello, mostrando però ancora la loro origine interradiale. Finalmente la figura schematica 18 mostra una gonade quale si presenta a completo sviluppo.

Per ciò che riguarda la struttura delle masse testicolari e delle gonadi femminili, essa concorda con quanto è stato descritto dal CHUN per la *Lizzia Claparèdei* (pag. 42—43): in proposito non ho nulla da aggiungere.

[1] È però dubbio se la medusa descritta dal GROBBEN sia una *Cytaeis*, come vuole l'HAECKEL, o piuttosto la *Dismorphosa carnea*. Più innanzi mi occuperò della questione.

4. Determinazione specifica della medusa.

Per determinare la specie della *Cytaeis* da me studiata, ho fatto un esame comparativo con tutte le altre conosciute. L'Haeckel (1879) distingue il genere *Cytaeis* Eschscholz (1829) dagli altri, *Cubogaster*, *Dismorphosa*, *Cytaeandra*, della sottofamiglia Cytaeinae Agassiz (1862) — Margelidae con stili boccali non ramificati e tentacoli non raggruppati in fasci — per avere quattro tentacoli semplici perradiali e lo suddivide nei sottogeneri *Nigritina* Steenstrup (ventricolo sessile) e *Cytaeidium* Haeckel (ventricolo peduncolato).

Nel primo comprende le seguenti specie: *Cytaeis tetrastyla* Eschscholz (1829), *Cytaeis nigritina* Haeckel (1879), *Cytaeis macrogaster* Haeckel (1879); nel secondo la sola *Cytaeis pusilla* Gegenbaur (1856).

Infine, nell' appendice della sua opera (pag. 634), aggiunge, senza dichiararne il sottogenere, la specie *Cytaeis exigua* Haeckel (1879).

Dalla pubblicazione dell' opera dell' Haeckel, non mi risulta che siano state descritte altre *Cytaeis* che *vulgaris* Agassiz & Mayer (1899) e *gracilis* Mayer (1900).

Considerando pertanto la descrizione e le figure della *Cytaeis gracilis* Mayer, non arrivo a comprendere per quale ragione l'A. collochi questa forma nel g. *Cytaeis*, dal momento che allo stato adulto possiede otto tentacoli, quattro perradiali e quattro interradiali. A me sembra che dovrebbe con maggior ragione riferirsi al g. *Dismorphosa* che appunto ha otto tentacoli così disposti. Nè penso che il Mayer possa fondare la sua determinazione sul fatto che i giovani esemplari sono forniti di soli quattro tentacoli perradiali, essendo noto che anche altre specie di *Dismorphosa* passano per uno stadio cytaeiforme. Per la qual cosa credo che la forma del Mayer debba escludersi dal g. *Cytaeis*.

La comparazione della medusa in esame con tutte le altre specie di *Cytaeis* mi ha condotto al convincimento che essa non possa identificarsi con alcuna già conosciuta. Infatti non solo si distingue dalle altre per la forma dell' ombrella ed è considerevolmente superata da tutte nelle dimensioni; ma, caratteristica importante, è l'unica specie in cui le quattro prominenze genitali si fondono, a completa maturità, in una gonade anulare. Si differenzia inoltre

per il colore turchino dell' endoderma gastrico e dei bulbi tentacolari, dalla *C. tetrastyla* (bruno), dalla *C. pusilla* (bruno), dalla *C. vulgaris* (rosso salmone e verde); per il numero degli stili boccali 4), dalla *C. nigritina* (12 a 32), dalla *C. macrogaster* (8 a 16), dalla *C. pusilla* (12 a 42) e dalla *C. vulgaris* (12?) ecc, ecc.

La sola *Cytaeis* che, fra tutte, presenta qualche somiglianza con quella in esame, è la *C. exigua* Haeckel (*Podocoryne carnea* Grobben nec Sars), ma ne differisce per le dimensioni, la forma dell' ombrella e la disposizione in quattro liste lanceolate delle gonadi, perradiali o interradiali che siano[1]. Del resto io credo di non andare errato nel ritenere che la medusa studiata dal Grobben non sia una *Cytaeis*, come vuole l'Haeckel, ma piuttosto rappresenti uno stadio giovanile cytaeiforme della medusa di *Podocoryne carnea*, la *Dismorphosa carnea*. E ciò perchè il de Varenne (1882), descrivendo il distacco delle meduse dalle colonie idroidi di *Podocoryne carnea*, fa osservare che esse non posseggono che quattro tentacoli perradiali (stadio cytaeiforme) e che soltanto in seguito si sviluppano gli altri quattro interradiali. Inoltre la sua figura di giovane medusa a quattro tentacoli è perfettamente rassomigliante a quella del Grobben. È quindi probabile che questi abbia avuto in esame soltanto degli esemplari da poco staccati e creduto aver essi raggiunto uno sviluppo completo. L'Haeckel poi, conoscendo per l'osservazione di molti autori, che le meduse di *Podocoryne carnea* posseggono otto tentacoli, sarebbe stato indotto a ritenere erronea la credenza del Grobben, che la medusa da lui studiata provenisse dalle colonie di *Podocoryne*[2].

Essendo adunque rimaste negative le ricerche per una identificazione della medusa in mio esame con alcuna delle *Cytaeis* finora note, son condotto a concludere che essa rappresenta una nuova specie, che, per essere tra le piccole *Cytaeis* la più piccola, propongo di distinguere col nome di

Cytaeis minima n. sp. (fig. 1—5).

Caratteri specifici. — Campana piriforme, più alta che larga e in proiezione trasversa quadrangolare; ventricolo a cono tronco,

[1] V. ciò che ho detto a pag. 24 a proposito delle gonadi della *C. exigua*.

[2] Il Grobben a pag. 476 del suo lavoro descrive il distacco della medusa in questione dalle colonie di *P. carnea*; la quale descrizione coincide anche nei particolari con quella del de Varenne e prova che l'A., avendo assistito a questo distacco, non può essersi ingannato sulla provenienza della medusa studiata.

poco più lungo di mezza altezza della cavità sottombrellare; gonadi formanti al principio del loro sviluppo quattro liste interradiali attorno al manubrio, e fuse in un manicotto a completa maturità: quattro stili boccali semplici, perradiali, più brevi della metà del manubrio; quattro tentacoli di lunghezza variabilissima; bulbi tentacolari ben distinti e privi di ocelli. Gemme inserite interradialmente nel manubrio, che precedono nello sviluppo le gonadi e talora coesistono con queste.

Dimensioni. — Altezza della campana mm 0,27 a 0,33: larghezza mm 0,20 a 0,24.

Colore. — Ectoderma del manubrio, porzione esterna dei bulbi tentacolari, tentacoli, giallognolo: porzione dei bulbi rivolta verso l'apertura del velum, giallo-bruno: endoderma stomacale e dei bulbi, turchino.

Habitat. — Golfo di Napoli (Luglio-Settembre).

Ontogenesi. — Sconosciuta.

Dovrei ora stabilire a quale sottogenere debba riferirsi la *C. minima*. A questo proposito voglio far osservare che a me sembra che la caratteristica su cui è fondata la distinzione dei due sottogeneri *Nigritina* e *Cytaeidium*, presenza o no di un peduncolo gelatinoso che sorregge il manubrio, sia un po' troppo elastica; imperocchè, più o meno sviluppato, tutte le specie del g. *Cytaeis* posseggono questo peduncolo nel cui interno si ripiegano ad ansa i canali radiali per penetrare nello stomaco. Infatti, come la sua presenza si desume nella *C. nigritina* (sottog. *Nigritina*) dalla figura che ne dà l'Haeckel (1879 Tav. 6 fig. 2), così Agassiz & Mayer (1899) nella descrizione della *C. vulgaris* asseriscono che «the proboscis possesses a slightly developed peduncle» e lo rappresentano presso a poco come nella *C. nigritina* dell' Haeckel; ed io stesso nella *Cytaeis minima* ho potuto notare che questo sostegno gelatinoso, ora più, ora meno accentuato, esiste sempre. È vero che nella figura di *Cytaeis pusilla* data dal Gegenbaur (1856 Tav. 8 fig. 8), unica rappresentante del sottog. *Cytaeidium*, è molto sviluppato; ma non lo sembra più che nelle altre *Cytaeis*, nella immagine della stessa medusa data dal Kefferstein & Ehlers (1861 Taf. 13 fig. 8—9).

Volendo conservare i sottogeneri *Nigritina* e *Cytaeidium*, io credo che la *C. minima* vada ascritta piuttosto al primo; chè se in essa il peduncolo gelatinoso, variabilmente accennato, esiste sempre, non raggiunge mai, rispetto al manubrio, le dimensioni che si riscontrano in quello della *C. pusilla* come è disegnata dal Gegenbaur.

Ed allo stesso sottogenere dovrebbe assegnarsi la *C. vulgaris* Agassiz & Mayer. Ma, data l'elasticità del carattere differenziale dei due sottogeneri, che si basa, in fondo, soltanto sulla interpetrazione dell' immagine di *C. pusilla* data dal Gegenbaur, a me sembrerebbe più razionale lo stabilire la loro distinzione su note meno fallaci; come, per citarne una, quella del numero degli stili boccali, che in alcune specie son quattro (*Tetrastyla*) ed in altre più (*Polystyla*).

Con la nuova specie da me descritta, escludendo per le ragioni sopra dette la *C. exigua* Haeckel e la *C. gracilis* Mayer, il numero delle *Cytaeis* finora conosciute ammonta a 6. Di esse (v. Haeckel 1879. Carus 1885), tre (*C. nigritina*, *C. macrogaster* e *C. vulgaris*) si rinvennero nell' Oceano Atlantico, una (*C. tetrastyla*) nell' Oceano Atlantico e Mare Mediterraneo, e due (*C. pusilla* e *C. minima*) nel Mare Mediterraneo. Oltre la *C. minima*, anche la *C. pusilla* è stata trovata nel Golfo di Napoli (v. Spagnolini 1871).

5. Considerazioni biologiche sulla C. minima n. sp.

Dopo lo studio anatomico e sistematico della *C. minima*, rimane a chiarire una questione importante sui rapporti, dal punto di vista biologico, fra la gemmazione e lo sviluppo delle gonadi: se cioè, durante il ciclo vitale della medusa, la moltiplicazione per gemme preceda la riproduzione sessuale o vice versa.

L'aver veduto i manubri di grosse gemme ancora attaccate allo stomaco materno già carichi di nepoti senza che sui medesimi fosse traccia di organi genitali; il fatto che, quando in una medusa madre coesistono gonadi e gemme, queste sono situate nella parte distale del manubrio (ciò che vuol dire che le prossimali più anziane si sono già distaccate, e quelle occupano il posto lasciato dalle figlie mancanti; ed inoltre ciò che è stato in proposito affermato dal Busch (1851) per la *Bougainvillea mediterranea* (*Cytaeis tetrastyla* Esch.) e *Sarsia prolifera*, dal Chun (1896) per la *Lizzia Claparèdei* ecc., mi conducono a concludere che il processo di gemmazione precede la formazione delle gonadi.

Ora, poichè in molti esemplari riscontransi i manubrî carichi di gemme senza traccia di gonadi ed in altri queste sono sviluppatissime e quelle completamenti assenti, è lecito ritenere che, nel primo caso, gli organi genitali debbano ancora formarsi e, nel secondo, che tutte le gemme si siano già distaccate. In quanto alla inter-

pretazione che può darsi al fatto apparentemente contradittorio con i precedenti, che alcuni individui mostransi sforniti e di gemme e di gonadi, tornerò fra poco.

Per ciò che riguarda il ciclo vitale della *Cytaeis minima*, debbo dire che, come quello di tutte le altre specie del genere, rimane completamente sconosciuto, quantunque l'Haeckel ritenga che esse provengano da Tubularie appartenenti al g. *Podocoryne*. Ma tale giudizio, a parer mio, non è fondato su alcun dato di fatto; nè credo che la consanguineità fra i due generi *Cytaeis* e *Dismorphosa* sia ragione sufficiente per ritenerli derivanti dallo stesso genere di Tubularia. Sarebbe non per tanto di assai grande interesse il determinare con certezza il ciclo vitale di queste forme in cui esso vien complicato per l'intervento di un nuovo fattore, la gemmazione dalla medusa. Peraltro, quantunque a nessuno sia stato possibile di seguire le vicende delle uova dopo la loro emissione, nè si siano rinvenute finora delle forme idroidi che alle *Cytaeis* possano riferirsi, l'esistenza di queste forme può dedursi per analogia di quanto avviene presso altre Antomeduse affini. Ed allora rimane spiegato il valore biologico di quegli esemplari di *C. minima* privi di gemme e gonadi, esemplari che certamente non provengono da proliferazione di altre meduse, sapendosi, per ciò che ho detto a pag. 18, che le gemme figlie ancora attaccate al manubrio materno già mostrano gemme nepoti, interpetrandoli come giovani meduse, direi quasi vergini meduse, di recente staccate dalla colonia idroide, nelle quali peranco non è cominciato il processo di gemmazione.

Ammesso adunque che le *Cytaeis* e, in genere, tutte le meduse gemmanti acquistano la maturità sessuale a misura che si estingue il processo di gemmazione e che, soltanto quando questo è esaurito, le gonadi raggiungono un completo sviluppo, senza discutere quali possano essere i determinanti di tale esaurimento, vanno notati i rapporti di successione fra la moltiplicazione per gemme e la riproduzione sessuale. Rapporti tanto maggiormente meritevoli di considerazione, inquantochè, forse, una conoscenza esatta delle ragioni da cui sono determinati, può gettare qualche luce sul fenomeno tanto diffuso nella serie animale, della così detta generazione alternante.

La moltiplicazione, comunque si esplichi nei diversi animali (gemmazione, divisione, strobilazione, ecc.) è determinata, senza dubbio, da peculiari necessità inerenti alla economia della specie, che ne regola la durata a seconda dei propri bisogni e della propria

potenzialità. Io credo pertanto che la gemmazione delle meduse debba interpetrarsi come destinata a conseguire, per un dato fine, un grande aumento numerico di individui; e, poichè è lecito ritenere, come è stato osservato in altri animali (ad esempio dal Prof. Monticelli 1897 nella *Cucumaria Planci*), che il processo moltiplicativo, troppo prolungandosi condurrebbe la specie ad estinguersi lentamente per degenerazione senile, senza dubbio la conseguente sessualità interviene come fattore necessario ad assicurarne la normale continuità.

Ora, un esame comparativo del modo di produzione delle meduse nelle diverse Tubularie (Gymnoblastea) e Campanularie (Calyptoblastea), mi conduce a ritenere che tale procedimento moltiplicativo tenda a rendersi sempre più complesso; e ciò, forse, allo scopo di produrre in un tempo compreso fra certi limiti, il maggior numero possibile di individui di un dato tipo morfologico (meduse); sia che questi debbano andare liberi, sia che, in seguito ad una regressione secondaria, dovuta, come vuole il Weismann (1884), ad un troppo precoce sviluppo degli elementi sessuali, restino fissi alla colonia idroide (medusoidi fissi, gonofori, sporosacchi). Infatti, dal caso più semplice e, forse, primitivo, in cui la medusa si forma isolata, nella colonia, all' apice di un gonostilo, passando per gradi a quello in cui ogni gonostilo produce alla sua periferia una o più cerchie di meduse, arriviamo al più complesso di tutti, in cui le meduse, staccatesi dalla colonia, cominciano a gemmare dal manubrio altre cerchie di meduse pure gemmanti. Un simile procedimento dimostra come si arrivi, per gradi, ad ottenere un maximum di produzione di individui tali, che, per la speciale conformazione morfologica, sono eminentemente adatti alla vita libera; e ciò, insieme al fatto constatato, che, nelle meduse gemmanti, lo sviluppo delle gonadi interviene soltanto dopo l'esaurimento del processo moltiplicativo, avvalora grandemente, secondo me, certe vedute sul valore biologico della medusa; che cioè, essa rappresenti nella colonia polimorfa idroide l'individuo sessuato differenziato specialmente allo scopo di disseminare gli elementi sessuali. Interpetrazione che trova appoggio anche nel fatto messo in luce dal de Varenne (1882) e dal Weismann (1884), che ben spesso tali prodotti, anzichè differenziarsi nel corpo della medusa, le pervengono per migrazione dal cenosarco prima del suo distacco dalla colonia. Per la qual cosa, stando rigorosamente ai fatti, si può concludere che la voluta «generazione alternante» degli Idroidi si risolve in un processo più

o meno complicato di disseminazione dei prodotti sessuali, per mezzo degli individui sessuati delle colonie idroidi che da queste si staccano, processo che raggiunge grande perfezionamento nelle Margelidae ed altre Anthomeduse gemmanti.

Il Prof. Monticelli mi suggerisce che, riguardata da questo punto di vista, la generazione alternante degli Idroidi può considerarsi come un caso speciale di autotomia che potrebbe chiamarsi coloniale, di cui si hanno altri esempi nel gruppo stesso dei Celenterati. Così, per citarne uno, dal disco della *Porpita* e della *Velella* possono staccarsi spontaneamente alcuni polipi. Talora, nei Sifonofori, invece di farsi liberi soltanto degli individui, è l'asse dell' intera colonia che si divide in due o più pezzi (*Forskalia*, *Apolemia*, *Hippopodius*) i cui singoli individui si separano assai facilmente l'uno dall' altro e nuotano alla superficie del mare. Caratteristico è il caso dell' *Alcyonium palmatum* osservato dal Lo Bianco, in cui dalla colonia si staccano interi rami. Questa autotomia coloniale si compie nell' interesse dell' economia generale della specie avendo per iscopo la disseminazione dei prodotti sessuali ed è paragonabile all' automia individuale di altri animali che è pure diretta allo stesso scopo (Anellidi che nuotando abbandonano la parte posteriore del corpo ripiena di uova).

Così negli Idroidi in generale, dopo un processo più o meno complicato per il quale, in epoche determinate, si staccano dalla colonia individui appositamente differenziati alla vita pelagica per una speciale funzione biologica, interviene la sessualità ad avvantaggiarsi di questa diffusione e ad affermare la qualità della specie.

È per me doveroso, nel chiudere la presente memoria, di esprimere la mia viva gratitudine al Chiaro Prof. Monticelli, mio maestro, il quale nel corso del lavoro mi fu largo di aiuto e di consigli.

Napoli, Istituto zoologico della R. Università, Marzo 1902.

Elenco bibliografico.

Agassiz, A., & A. G. Mayer, Acalephs from the Fiji Islands. in: Bull. Mus. Harvard Coll. Cambridge Vol. 37 1899 Nr. 9 pag. 161.

Allman, G. J., A monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids. London 1871.

Braem, F., Über die Knospung bei mehrschichtigen Thieren, insbesondere bei Hydroiden. in: Biol. Centralbl. 14. Bd. 1894.

Busch, W., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seethiere. Berlin 1851.

Carus, J. V., Prodromus faunae mediterraneae. Stuttgart 1885.

Chun, C., Atlantis. Biologische Studien über pelagische Organismen. 1. Capitel: Die Knospungsgesetze der proliferirenden Medusen. in: Bibl. Z. Chun & Leuckart 19. Heft 1895.

—— Coelenterata. in: Bronn's Klassen Ordn. 1894.

Driesch, H., Tektonische Studien an Hydroidpolypen. 1. Die Campanulariden und Sertulariden. in: Jena. Zeit. Naturw. 24. Bd. 1889 pag. 189—226 12 Figg.

—— Idem. 2. *Plumularia* und *Aglaophenia*. Die Tubulariden. Nebst allgemeinen Erörterungen über die Natur thierischer Stöcke. ibid. 1890 pag. 657—688 6 Figg.

Forbes, E., A Monograph of the British Naked-eyed Medusae. London 1848.

Gegenbaur, C., Versuch eines Systems der Medusen, mit Beschreibung neuer oder wenig gekannter Formen; zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Mittelmeeres. in: Zeit. Wiss. Z. 8. Bd. 1856 pag. 202—273 Taf. 7—10.

Grobben, C., Über *Podocoryne carnea* Sars. in: Sitzungsb. Math. Nat. Cl. Akad. Wien 72. Bd. 1. Abth. 1876.

Günther, R. T., A further Contribution to the Anatomy of *Limnocnida tanganyicae*. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 36 1894 pag. 271—293 Taf. 18, 19.

Haeckel, E., Das System der Medusen. Jena 1879.

Keferstein, M. D., & E. Ehlers, Zoologische Beiträge, gesammelt im Winter 1859—1860 in Neapel und Messina. Leipzig 1861.

Krohn, A., Über *Podocoryne cornea* Sars und die Fortpflanzungsweise ihrer medusenartigen Sprösslinge. in: Arch. Naturg. 17. Jahrg. 1851 pag. 267.

Lang, A., Über die Knospung bei *Hydra* und einigen Hydropolypen. Mit einem Vorwort von A. Weismann. in: Zeit. Wiss. Z. 54. Bd. 1892 pag. 365—385 Taf. 17.

Lo Bianco, S., Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 13. Bd. 1899 pag. 448—573.

Mayer, A. G., Descriptions of new and little-known Medusae from the Western Atlantic. in: Bull. Mus. Harvard Cambridge Vol. 37 1900 pag. 1—9 6 Taf.

Monticelli, F. S., Sulla autotomia della *Cucumaria Planci*. in: Atti Accad. Lincei Rend. (5) Vol. 5 Sem. 2 1896 pag. 231—239.

Monticelli, F. S., A proposito di una medusa del Golfo di Cagliari. in: Atti Accad. Sc. Torino Vol. 32 1897.
Sars, M., Zur Entwicklungsgeschichte der Mollusken und Zoophyten. in: Arch. Naturg. 3. Jahrg. 1837.
—— Fauna littoralis Norvegiae. Heft 1. Christiania 1846.
Seeliger, O., Über das Verhalten der Keimblätter bei der Knospung der Cölenteraten. in: Zeit. Wiss. Z. 58. Bd. 1894 pag. 152—188 Taf. 7—9.
Spagnolini, A., Catalogo degli Acalefi del Golfo di Napoli. Milano 1871.
Vanhöffen, E., Versuch einer natürlichen Gruppirung der Anthomedusen. in: Z. Anz. 14. Jahrg. 1891 pag. 439—446.
Varenne, A. de, Recherches sur la reproduction des Polypes Hydraires. in: Arch. Z. Expér. Tome 10 1882 pag. 611—710.
Weismann, A., Die Entstehung der sexualen Zellen bei den Hydromedusen. Jena 1883.
—— Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung. Jena 1892.

Spiegazione della tavola 1.

Contrassegni comuni a tutte le figure.

bt bulbo tentacolare.
cc canale circolare.
cg cellule glandolari.
cr canale radiale.
cs cavità stomacale materna.
csf id. delle gemme figlie.
cu cellule urticanti.
ect ectoderma.
ent endoderma materno.
entf id. delle gemme figlie.
entn id. delle gemme nepoti.
es esombrella.
g gemma figlia.
ga contenuto dei vacuoli.
gl Glockenkern.
gn gemme nepoti.
go gonade.
gof gonade femminile.
gom gonade maschile.
gu gelatina ombrellare.
in infossamento dell' endoderma materno.
lb lamina basalis.
lc lamina cathammalis.
m manubrio.
mu muscolatura della subombrella.
ssu sacco sottombrellare.
su subombrella.
t tentacolo.
v velum.
va vacuoli.

Tutte le sezioni, tranne le 18—28 schematiche, sono state riprodotte mediante oculari (Huyghens) ed obbiettivi della ditta Koristka (tubo 160 mm) e camera lucida Abbe, al piano del tavolo del microscopio.

L'ectoderma è rappresentato con mezza tinta scura, la lamina basale con una riga nera, l'endoderma materno in arancione, quello delle gemme figlie in giallo-cromo e quello delle gemme nepoti in azzurro. Nella fig. 18 la gonade è rappresentata con mezza tinta scura.

Fig. 1. *Cytaeis minima* n. sp. al naturale, vista di profilo (fig. ricostruita da schizzi di alcuni esemplari viventi e d'altri conservati).

Fig. 2. Id. vista dal polo aborale.

Tanto nella Fig. 1 che nella 2, è da notarsi la posizione interradiale delle gemme e la forma quadrangolare del canale circolare.

Fig. 3—5. Esemplari con gemme in vario numero e stadio di sviluppo, mostranti, insieme a quello rappresentato in 1, la diversa lunghezza dei tentacoli.

Fig. 6. Mostra la porzione endodermica del bulbo tentacolare colorata in turchino.

Fig. 7. Uno stilo boccale con la sua capocchia terminale di cnidoblasti.

Fig. 8. Sezione trasversa di quattro stili boccali mostranti nel loro interno dei diverticoli a fondo cieco della cavità gastrica (*cs*). Ingrand. 500 volte.

Fig. 9. Sezione secondo un piano radiale di un bulbo tentacolare. Ingrand. 500 volte.

Fig. 10. Sezione trasversa di medusa maschile, in cui le gonadi hanno invaso anche i perradî, dando ancora a vedere la loro origine interradiale. Ingrand. 160 volte.

Fig. 11. Sezione trasversa di manubrio femminile in cui una gemma coesiste con tre giovani gonadi. Ingrand. 160 volte.

Fig. 12. Primo accenno alla formazione di una gemma, in sezione longitudinale. Ingrand. 700 volte.

Fig. 13. Sezione longitudinale di una gemma assai giovane, in cui si è differenziato il sacchetto endodermico. Ingrand. come in Fig. 12.

Fig. 14. Sezione longitudinale di una gemma più sviluppata, in cui l'ectoderma si è invaginato a formare il «Glockenkern», obbligando il primitivo sacchetto endodermico a foggiarsi a coppa. Ingrand. come in Fig. 12.

Fig. 15. Sezione longitudinale di gemma alquanto più avanzata, in cui il «Glockenkern» è perfettamente formato e comincia ad accennarsi il manubrio. Ingrand. come in Fig. 12.

Fig. 16. Sezione trasversa di gemma mostrante la formazione delle laminae cathammales e dei canali radiali. Ingrand. 870 volte.

Fig. 17. Sezione longitudinale di gemma, in cui è avvenuta la seconda invaginazione ectodermica apicale e si cominciano a differenziare delle gemme nepoti. Ingrand. come in Fig. 12.

Fig. 18. Sezione schematica di manubrio mostrante una gonade, quale si presenta a completa maturità.

Fig. 19—28. Fasi successive dello sviluppo di una gemma (schemi).

Fig. 29. Sezione longitudinale di una grossa gemma con tentacoli ripiegati nel cavo sottombrellare. Ingrand. 760 volte.

Fig. 30. Sezione trasversa di una gemma prossima a staccarsi. Ingrand. come in Fig. 29.

On the Structure and Affinities of Mnestra parasites Krohn; with a revision of the classification of the Cladonemidae.

By

R. T. Günther, M. A., F. L. S.

Fellow and Tutor of Magdalen College, Oxford.

With plates 2 and 3.

An account of the anatomy and affinities of *Mnestra* was the primary purpose of the present paper; but, during the progress of the work it gradually became apparent that the commonly accepted classifications of the Cladonemidae would be subjected to an undue strain by the forcible introduction of the genus, and that therefore a modified scheme of classification of this family was needed.

It is to be hoped that a more searching investigation of the other Cladonemid genera and especially of the Haeckelian genera may soon be made.

The present research would have been impossible for me had it not been for the facilities afforded by the Naples Zoological Station. Once more I gladly avail myself of an opportunity of thanking my good friends, the Officers of the Stazione Zoologica for their never failing courtesies to me, as well as to my fellow countrymen who have occupied Oxford and British Association Tables at their Aquarium.

Historical.

The discovery of *Mnestra* was one of the achievements of the three naturalist friends Gegenbaur, Kölliker and Heinrich Müller during their sojourn at Messina for the purpose of becoming more

nearly acquainted with the marine fauna of the Mediterranean. In the autumn of 1852 and in February and March 1853 a number of specimens of *Phyllirhoë bucephala* were captured, which were encumbered with a remarkable appendage hanging from the anterior third of the ventral margin of the body.

This "glocken-förmige Anhang" was first chronicled in 1853 by Heinrich Müller who suggested that it might possibly be an adhering medusa. In the following year it was again described in somewhat greater detail by H. Müller and Gegenbaur who published the drawing reproduced in figure 37, but although these distinguished observers alluded to the presence in the "Anhang" of refractile bodies resembling nematocysts, they did not venture to give it either a name or a position in the animal kingdom.

In the meantime however Krohn fully recognising an affinity with the Gymnophthalmous medusae of Forbes, had endorsed its claim to be considered as the type of a new genus which he named after the Danaid Μνηστρα. It should however be remarked that Krohn did not quite do justice to H. Müller in writing: "Müller erklärt ihn sonach für ein Organ, dessen Function noch nicht ermittelt sei". This was not the case. In his first announcement of his discovery Müller suggested that the "Anhang" was a "Qualle", but he also stated the case in favour of the organ theory and left the arbitration for a later observer.

In 1875 Claus drew attention to the presence of a deep notch in the margin of the umbrella (pl. 3 Fig. 36) and made a comparative study of the histology of the muscular tissue of the subumbrella.

Haeckel in 1880 described *Mnestra* as a "tetracanale parasitische Craspedote" but felt himself unable to include it in his System. "Da bisher weder Gonade noch Otocyste beobachtet wurden, lässt sich ihre systematische Stellung nicht bestimmen." An opinion which was also held by Carus in his Prodromus.

The present research was briefly described to the British Association in 1900 and it was then stated that in spite of the lack of observations upon the situation of the gonads, other anatomical features had been observed which indicate a close affinity between *Mnestra parasites* Krohn and certain genera of the Cladonemidae and which therefore enable us with some certainty to fix the position of *Mnestra* in the System. It is the object of this paper to give a fuller account of the anatomy and histology of this interesting medusa than has yet appeared.

Material.

During the spring of 1900 the prevailing westerly winds no doubt contributed to an unusually large number of *Phyllirhoë bucephala* and *Physalia* being captured in the Bay of Naples. Out of thirty-one individuals of *Phyllirhoë* taken between March 28 and April 20, nineteen, or more than half, had a *Mnestra* adhering to them.

My friend Dr. Lo Bianco in the kindest way placed his store of spirit-preserved material from the Bay of Naples at my disposal for examination. The dates of capture were unfortunately not recorded but of forty-three full grown *Phyllirhoë* every one had or had had a *Mnestra* upon it.

A few microscope preparations made by the late Prof. Kleinenberg of Messina, which were also submitted to me for examination, indicated in a not less convincing way that during certain seasons in the Mediterranean, it is exceptional to catch a *Phyllirhoë bucephala* which has not got a *Mnestra* actually adhering to it, or which does not show some sign or scar at the spot where the *Mnestra* is usually attached.

So far as I am aware none of the several species of *Phyllirhoë* captured in seas other than the Mediterranean have been recorded as having been infested with the medusa. At present therefore we are justified in considering *Mnestra parasites* as peculiar to the Mediterranean.

Descriptive and Comparative Anatomy.

The *Mnestra* is attached to the *Phyllirhoë* by its manubrium which is relatively short. The blood of the host and apparently other cells also, constitute the nutriment of the medusa and are sucked through the channels in the manubrium into the gastral spaces.

The Umbrella.

The shape of the umbrella is more flattened than is usual among the free swimming Cladonemidae, but it is rarely as

depressed as in *Claratella prolifera*, the creeping larva of *Eleutheria*. An important feature is the frequent presence of an in-pushing or "dimple" in the centre of the exumbral surface, from which, in typical cases, four centrifugal grooves proceed interradially to the margin. A similar grooving of the exumbrella is known in other Cladonemidae, especially during contraction e. g. *Gemmaria sagittaria* Hck. Very frequently one of the grooves is so exaggerated as to notch the umbrella margin deeply; but the marginal notch is by no means so constant in its presence as to justify us in regarding it, with Claus, as diagnostic of the genus *Muestra*. The marginal notch is shown in figs. 1, 2, 36, 39, 40, but was absent from some individuals. I have never seen a specimen with the four meridional grooves developed with such faultless radial symmetry as those drawn by Müller & Gegenbaur and Lankester (figs. 37, 38). All specimens examined by me were asymmetrical in some respect, and within certain limits exhibited a great variety of form and structure, a fact which is in great measure to be attributed to their sessile mode of life. It should however be stated that the symmetry of the velum and circular canal is not much affected by the asymmetrical deep grooves or notch upon the surface of the exumbrella.

The central in-pushing in the middle of the exumbrella (figs. 1, 42) is, I think, to be regarded as homologous with the umbral canal (Stielcanal) which places the gastric cavity of the developing Craspedote medusa in communication with the gastric cavity of the parent from which it has budded. If this interpretation be the true one, the in-pushing would be regarded by Hartlaub as homologous with the umbral cavity (Scheitelhöhle) of *Eleutheria*.

The armament of the exumbrella.

The exumbrella is well armed with batteries of **cnidoblasts** which are disposed in a ring all round the margin of the umbrella and along four perradial streaks which extend centripetally from the tentacle bases to the in-pushing in the centre of the exumbrella, and sometimes continue down into it. There is a considerable amount of variability in the exact distribution, width and length of these streaks. To these cnidoblast streaks I have applied the name of **cnidacts**[1].

[1] From κνιδή a nettle and ἀκτις a ray.

In some individuals, a cnidact may be longitudinally divided into two parts (fig. 1 radius 2), thus forecasting the condition described by MAYER in the new species from Florida, *Ectopleura minerva*, in which two cnidacts proceed from each tentacle-base to the aboral pole. In *Mnestra* the streaks are broad near the tentacles, narrow near the aboral pole; a very constant feature seems to be a distinct broadening near the middle part of their course.

The nematocysts are in a high state of functional activity (fig. 8) and must be very effective as weapons of offence or defence. A theory to account for their retention in the sessile medusa will be considered below.

In the possession of a ring of cnidoblasts round the margin of the umbrella, *Mnestra* is possessed of an organ rare amongst the Leptolinae, and it may well be considered as the first appearance of such a nettle ring or peronium as is to be found among the Geryonidae or Trachynemidae. In *Mnestra* however, all the nematocysts are in a state of offensive or defensive activity, whereas amongst so many of the Trachylinae, they are degraded into parts of a mere skeletal conglomerate. A similar marginal development of cnidoblasts has been recorded in *Gemmaria implexa* and in *Clavatella* (= *Eleutheria*) both Cladonemidae.

The Tentacles.

The tentacles should be four in number, one at the end of each radial canal; but individuals with four in a state of complete development are very rare. One, two, three or even all four may be reduced. The majority of specimens had two adjacent tentacles reduced to mere knobs and many had three or even four reduced to this condition (figs. 36—40). It seemed to me that in some cases the reduction of the tentacles to knobs was a mark of old age.

A well developed tentacle of *Mnestra* is a compound hollow tentacle of the semipinnate type characteristic of the Cladonemidae (figs. 1, 14). The base is swollen and bulb-like; the distal portion is slender, tapering and very extensile, bearing a row of small, stalked club-shaped bodies along the entire length of the aboral side. These bodies (v. infra p. 43 and figs. 16, 17) contain cnidoblasts and are undoubtedly homologous with the similar and similarly situated organs of several Cladonemid genera. For these organs the terms "Nebenfäden" and "tentaculae" have already been

employed, but I should like to propose the more definitely descriptive name of *cnidophors* for them as well as for kindred structures[1].

The bases of the tentacles are much swollen and in some cases seemed to be provided with a pigmented patch which might be considered homologous with the ocellus of the Cladonemid genera.

The Velum and Subumbrella.

The velum notwithstanding the sessile habit of the animal is well developed, and so is the musculature of the subumbrella. When attached to the *Phyllirhoë* the *Mnestra* makes repeated swimming movements by contracting the velar and subumbrella circular muscles; and even after separation from the host feeble spasmodic contractions will continue for some time, but owing partly to the small volume of the shallow subumbrella cavity, partly to the want of vigour in the muscular contractions, the efforts are insufficient for actual locomotion, even if the vigour of the contraction be artificially increased by stimulation.

The most probable explanation of the retention of the velar swimming muscles in a state of efficient contractility seems to be that they are required for some purpose other than that of locomotion. Although not admitting of absolute proof, there is ground for a reasonable conclusion that these muscles by their contraction, and the umbrella jelly by its elasticity, increase and diminish the size of the gastric spaces. And thus a source of power commonly employed by medusae for swimming, seems to have become applied to a suctorial mechanism in *Mnestra* where organs of propulsion would be useless. In illustration of another case in which the alimentary system has been strengthened by the acquisition of an organ from the locomotor system, we may mention those Crustacea in the life history of which swimming appendages turn into masticatory organs.

The Gastrovascular System.

The gastrovascular system in its most typical condition is simple. There is a central stomach, four radial canals and a circular canal. The manubrium is invariably inserted into a pit on

[1] These structures must not be confounded with the nematophores of the Plumularidae.

the ventral margin of the neck of the *Phyllirhoë* and is generally so firmly implanted that the manubrium will sooner be torn in two than let go its hold on the host. In one or two instances, I have thought I could detect an indication of oral lobes at the end of the manubrium, but the indication was too slight and the modification of the manubrium too great to support any definite comparison with *Gemmaria* in this respect.

The mouth and "oesophageal" portion of the manubrium exhibits an extraordinary modification of structure, which although paralleled by what is known among certain Acrasped medusae, has not hitherto been described in any Craspedote form. The oral passage, instead of being freely open, has become blocked by a spongy growth of endoderm traversed by minute intercellular spaces, just as the central mouth of the Rhizostomae has been replaced by a multitude of tiny suctorial passages (red in fig. 41, shown in transverse section in fig. 19). It is a case of like cause producing like effect. Both *Mnestra* and the Rhizostomae have adopted a suctorial method of nutrition for which a spacious open mouth, perhaps for purely physical reasons, is not well adapted and has been replaced by a number of small passages. In Rhizostomae these passages are of a well defined nature, in *Mnestra* they are mere intercellular spaces in the endoderm.

The intercellular passages lead into a spacious axial cavity from which the radial canals lead on to the circular canal. The central cavity is usually irregular in shape and often has pouches communicating with it. The radial canals, though typically four, are variable both in number and distribution (figs. 39, 42). Two radial canals may unite and open by a common channel into the stomach; a fifth canal may appear between two radii etc. On the whole the variations in the arrangement of the radial canals seem to be more numerous than is usual amongst free swimming medusae, but it should be noted that in the closely allied *Eleutheria dichotoma* the number of radial canals seems also to be highly variable (Haeckel).

A ciliated epithelium in the radial canals causes the contained liquid to flow in two opposite directions. Along the upper part of the canals there is a centrifugal current; along the lower part, the current is centripetal. Thus a very complete circulation is maintained.

Histology.

The Ectoderm of the Exumbrella.

The ectoderm for the most part consists of flattened polygonal cells with small round nuclei. It is generally easy to demonstrate that the cells are linked together by slender strands of protoplasm which bridge the relatively large intercellular spaces (figs. 3, 10). In some individuals which were examined in the living state, the cell outlines although retaining indications of a polygonal shape, were rounded and the slender protoplasmic connections were not to be seen (fig. 5): it is supposed that in these individuals the protoplasmic processes had been withdrawn either on account of old age or on account of bad health.

In the vicinity of the cnidacts or streaks of cnidoblasts upon the exumbrella, the ectodermal cells are of a peculiar form (fig. 10). While still retaining the polygonal character, they are more elongate than cells remote from a cnidact. The cells are connected both with their neighbours and with the cells of the streak by attenuated processes of granular protoplasm which may be as much as three or four times as long as the cells to which they belong. These processes may be easily demonstrated in osmic preparations, in which too a few granules within the cytoplasm stain a conspicuous brown.

The Cnidoblast Streaks.

All round the margin of the umbrella and along the cnidacts, the ectoderm is of a strikingly different character. Rising in slight relief from the exumbral surface, the cells of the streak are more closely packed together and have smaller nuclei. Two sorts of cells are distinguishable — interstitial cells and cnidoblasts (fig. 7).

The interstitial cells are in some parts delimited with well defined contours, but in others their nuclei lie in an undivided matrix of cytoplasm.

The cnidoblasts are distributed somewhat irregularly along the streaks, which vary considerably in breadth. In the broader parts six or eight ranks of nematocysts fill the width; a single row of

nematocysts fills the narrower parts. The nuclei of the cnidoblasts are easily distinguishable from those of the interstitial cells because they are flattened by close apposition to the nematocysts. Each cnidoblast is provided with a cnidocil; a drawing of a transverse section across a cnidact is shown in fig. 9.

The nematocysts when mature, respond readily to mechanical and chemical stimuli. The discharged threads are very thin at their free extremities, but are stouter at the proximal ends. The bases of the threads are armed with three or four reflected barbs (fig. 8).

The periphery of the umbrella is not so well supplied with thread cells as the streaks on the exumbrella. Cnidoblasts also occur upon the tentacles, especially on their bulbous bases.

The Ectoderm of the Tentacles.

The ectoderm cells are like the epithelio-muscular cells of many other Hydrozoa. Maceration preparations made by the classical method of the HERTWIGS, show that the epithelio-muscular cells are columnar in shape, with nuclei near their inner ends, vacuolated near their outer ends and provided with very fine muscular processes which in the living animal form a layer immediately outside the mesogloea.

Along the ab ral margin of certain of the tentacles is a row of cnidophors, stalked ovoid bodies shaped like the conidiophors of Uredineous Fungi (fig. 16). The knobs of these peculiar organs are composed of an outer envelope of numerous small ectoderm cells surrounding four cnidoblasts (fig. 17). The stalks are wonderfully extensile like those of the somewhat similar organs among the Siphonophora. I could not ascertain the structure of the stalk to my satisfaction even with a $^1/_{12}$ inch oil immersion lens, and the question of its being uni-or multi-cellular is left undecided. ALLMAN described the similar peduncles of *Gemmaria* as being "of true sarcode identical with that of Rhizopoda". When at full extension the stalks were four or five times as long as the terminal knob, but when contracted the lengths of stalk and knob became approximately equal.

The cnidophor stalks like those of *Gemmaria implexa* Allman, under a low power, show an irregular contour. Under a high magnification the stalk is seen to be beset with minute processes which sometimes present a curious foliated appearance (fig. 17 *a*, *f*).

The withdrawal of the cnidophors is not only effected by the diminution in length of the stalk and its consequent thickening, but also by the adoption of a spiral disposition (fig. 17 *c*), like the stem of a retracted *Vorticella*.

The similar cnidophors in *Gemmaria* and *Pteronema* seem to be more plentifully supplied with nematocysts, and if drawings of them are to be trusted, are rather more pointed in shape. In *Gemmaria* moreover the cnidophors are furnished with long vibratile cilia (Allman).

Ectoderm of Subumbrella and Velum.

The ectoderm of the subumbrella is almost entirely composed of long fusiform muscle cells with elongate nuclei (fig. 11). The preparation shown in fig. 12 was made from an animal which had been kept alive in seawater tinged with soluble carmine. The muscle fibres remained unstained, but their nuclei became light pink and there appeared a number of round vacuoles of all sizes filled with carmine solution. The largest were larger than the nuclei, the smallest were extremely small.

The velum is also strongly muscular. It is composed of two layers of flattened contractile cells of a peculiar nature. Claus originally described such cells as part of the "Schirmmuskulatur", but in all specimens which fell into my hands, the cells of Claus occurred only in the velum, the musculature of the subumbrella being invariably composed of elongated cells like those described above. The illustration given by Claus (fig. 13) of a single cell seems to me to be a correct representation of a velar muscle cell. In shape, widest in the middle and tapering towards the ends; nucleus oval, with one or two nucleoli, in the broadest part of the cell; cytoplasm for the most part finely granular, but traversed with transversely striated fibrillae (myonemata) which occasionally branch, but on the whole run parallel to the major axis of the cell.

Mesogloea.

The mesogloea is structureless and devoid of immigrant cells.

The mesogloea is fairly well developed in all regions of the body. A noteworthy feature is that it thins out and is absent in

the axial line of the medusa, so that there the ectoderm comes into contact with the endoderm of the gastric cavity.

In this respect *Mnestra* resembles such forms as *Eleutheria* in which a "Scheitelhöhle" or exumbral cavity is developed.

Endoderm.

The endoderm cells of the oral end of the manubrium have lost the usual epithelial structure, and as has already been mentioned, form a meshwork of spongy reticulated tissue which entirely fills the inside of the manubrium, as shown in the transverse section (fig. 19). In optical section this plug of reticular tissue strongly resembles the open meshwork of digestive cells which has been seen by many in other Coelenterata, e. g. LANKESTER and GÜNTHER in *Limnocodium*; but whereas in the latter case the endoderm is a mere inner lining to the manubrial canal, it forms a plug completely filling the cavity in *Mnestra*.

Spherical nuclei like those in the other gastric endoderm are situated at intervals in the strands of protoplasm which connect the cells with one another. Within the intercellular spaces of this cell-complex may occasionally be observed small round corpuscles indistinguishable from small round corpuscles in the blood of the *Phyllirhoë* and also in the other gastro-vascular spaces of the *Mnestra*.

It is worthy of notice that in *Mnestra* cells seemingly devoted to digestion occur in the distal portion of the manubrium, whereas for the most part, in other medusae, such digestive cells line the proximal portion of the digestive cavity alone. This difference may be attributed to the difference in the food of free living and of parasitic medusae.

The rather irregularly shaped central gastric cavity is lined with a protoplasmic network containing many nuclei (fig. 20). The intercellular spaces in this region are much smaller and the protoplasmic strands are much thicker than in the manubrium.

Endoderm of radial and circular canals.

The endoderm at the junction of the radial canals with the stomach is of the nature of a ciliated pavement epithelium (fig. 21). The cells have spherical nuclei, irregular polygonal outlines and

are about twice as broad as high. I have not actually seen cilia upon them, but currents, rendered visible by particles suspended in the fluid, made it quite clear that the cells must be furnished with vibratile processes.

The epithelium of the circular canal is of a like nature. In transverse sections it would appear that the radial canals are encompassed by about 8 cells, whereas 6 are sufficient to go round the circular canal of smaller girth (figs. 11, 22).

Endoderm of Tentacles.

In the hollows of the tentacles the endodermal lining becomes thicker and the cells more columnar. Each cell has a flagellum. The nuclei are situated close to the attachment of the flagellum near the outer end of the cell (fig. 23). Many of the cells are vacuolated, a single large vacuole next the mesogloea in each, and some contain large spherical droplets which are stained brown in osmic preparations but are yellow in the live organism.

It will be noticed that the nuclei and vacuoles have the same relative disposition both in the endoderm and in the ectoderm. The nuclei are situated nearer to, and the vacuoles are situated further from, the axis of the tentacles.

In the reduced tentacles i. e. in those which do not bear cnidophors but are reduced to mere stumps, the endoderm cells are of a taller form. On comparing the section through such a stumpy, reduced tentacle (fig. 24) with the section through a fully developed tentacle, part of which is shown in fig. 16, we are led to the conclusion that the total number of endoderm cells is very much the same in each of the two cases, although in the one case the endoderm cells are very closely packed together and contain few or no inclusions (vacuoles etc.), whereas in the other case the cells are much expanded and contain many inclusions. The endoderm cells in the cnidophor, bearing tentacles are cushion-like and distended; those of the reduced tentacles are compressed. A possible explanation of this difference seems to me to be that the cnidophorous tentacles are in need of some extra skeletal support for the proper performance of their functions. This support is afforded by the turgidity of the distended endoderm cells as is also the case in many other Hydrozoa.

Geographical Distribution.

Mnestra parasites has been recorded from Messina and the Bay of Naples. *Phyllirhoë* is an almost world-wide genus; its several species have been found to inhabit the N. and S. Pacific, the Indian Ocean and S. Atlantic as well as the Seas of Southern Europe. Yet if a sessile medusa infested such a large proportion of the exotic as of the Mediterranean individuals, it could hardly have escaped the notice of such accurate describers of *Phyllirhoë* as Quoy & Gaimard, Eydoux & Souleyet, or Macdonald. We are therefore justified in stating that the evidence is in favour of *Mnestra parasites* being confined to the Mediterranean and possibly adjoining seas.

The relation of the Mnestra to the Phyllirhoë.

Is the relation between *Mnestra* and *Phyllirhoë* one of parasitism or one of symbiosis?

All through the present paper, the opprobrious epithet "parasitic" has been avoided and the less inferible "sessile" has been employed. There is no doubt but that the adult *Mnestra* like a vampire lives by bloodsucking and there also seems reason to believe that its young may be parasitic ab ovo; but may not the *Phyllirhoë* derive some advantage from the *Mnestra* it bears?

The facts pertinent to the present discussion seem to be

1. That more than half of the *Phyllirhoë* examined were infested by *Mnestra*.
2. That the *Phyllirhoë* does not seem to be appreciably handicapped in its swimming powers by its burden.
3. That the *Mnestra* was never found attached to any part of a *Phyllirhoë* except to the "throat", upon the ventral margin of the body immediately beneath the junction of the oesophagus with the stomach.
4. That the exumbrella of the *Mnestra* is well equipped with nematocysts which on account of their position are useless for attack against the *Phyllirhoë*, but which have been observed to have been used with effect against another animal.

At what stage the *Mnestra* fixes itself to the *Phyllirhoë* is still a mystery, but a mystery which the facts come near to clearing up. Among the very youngest individuals of *Phyllirhoë*, a larger proportion seemed to be devoid of the medusa than was the case with the full grown individuals. The inference is that the *Mnestra* medusa or larva attaches itself to the *Phyllirhoë* after leading a free swimming existence of longer or shorter duration.

If this hypothesis be accepted, it follows as a necessary consequence that the numbers of young *Mnestra* must far exceed the numbers of *Phyllirhoë*, since but a small proportion can ever succeed in settling upon a *Phyllirhoë* in the open ocean. It also follows that the powers of reproduction of the *Mnestra* must be immensely increased as compared with the generality of medusae, and must, one would think, be greater than is usual even among many parasites. It is therefore most significant that all who have hitherto examined *Mnestra* should have failed to discover any trace either of sexual or asexual reproduction.

To repeat:

1. If our inference be correct that *Mnestra* passes through a free swimming stage of some duration, it follows that free swimming individuals should be very abundant.
2. Its method of reproduction should be much in evidence.

But, neither have free swimming *Mnestra* medusae been captured in considerable numbers, nor has the mode of reproduction of the sessile individuals been recorded.

Such considerations together with a knowledge of reproductive processes characteristic of parasites led me to the conclusion that the reproductive process of *Mnestra* might occur, not in the open sea but within the body of the *Phyllirhoë*. The migratory propensities of the germ cells of the Hydrozoa are universally acknowledged: is there any difficulty in imagining that germ cells which have originated in the manubrium of *Mnestra* are attracted by plentiful nutriment and wander into the nutrient liquids within the *Phyllirhoë*?

Stimulated by this speculation I immediately reexamined all available specimens of *Phyllirhoë*, and recognised in many, structures which bear the greatest resemblance to ova, spermatozoa and segmenting and dividing embryos (figs. 25—35).

In the younger specimens of *Phyllirhoë*, 7—11 millimetres in length, even though infested by *Mnestra*, I could find none of these phenomena, but in most (but not in all) of the older *Phyllirhoë* of 20 millimetres and more in length, the "young embryos" were very abundant, lying in the connective tissue of the mollusc. Drawings of a few are given upon plate 3. In the early stages the cells are grouped regularly enough. The 2, 4 and 8 cell stages[1] may all be easily found in certain individuals. At the 16 and 32 cell stages the "young embryos" are for the most part of irregular contour, ellipsoidal rather than spherical and with a cell or two projecting beyond the others here and there and thus marring the symmetry of the whole. The cells are mostly vacuolated. Further than the 32 cell stage I could not trace the young embryos, but in several stages they seemed to divide transversely.

In certain individuals of *Phyllirhoë*, there may be noticed local aggregations of tiny nuclei which stain well and which I believe may be the spermatozoa of the *Mnestra*. These nuclear aggregations occurred in the connective tissue in the neighbourhood of and rather posterior to the hermaphrodite glands of the *Phyllirhoë*. It is supposed that the sperm mother cells of the *Mnestra* wander to the position indicated and that the process of spermatogenesis occurs there. Fertilisation and the subsequent development would take place within the body of the *Phyllirhoë* of the embryo.

Unfortunately I cannot pretend that these conclusions are to be regarded as indisputable facts. The difficulties and possible errors of the correct interpretation of the phenomena are unusually great. We are justified in regarding the "developing embryos" and "spermatozoa" as being unessential and in a sense foreign to the *Phyllirhoë*, for they are not to be found in young or in all old individuals. It is easy to demonstrate that cells having the appearance of egg or sperm mother cells occur in great numbers at the point where the tissues of the *Mnestra* become continuous with the tissues of the *Phyllirhoë*, but it is not easy to give irrefragable proof that these cells wander to other parts of the *Phyllirhoë* and there give rise to the "spermatozoa" clumps or to the earliest stages of the "young embryos".

[1] It must be stated that in as much as it is not always easy to enumerate the exact number of cells in each embryo the numbers 8, 16, 32 must be taken as approximate only: or merely as descriptive terms to imply that the actual number of cells in the embryo is about that number.

I need hardly add that the difficulty of distinguishing a foreign cell of leucocyte appearance in the midst of molluscan connective tissue is very great.

The further history of the "young embryos" is unknown. It is possible that they may develope into planulae which make their way out of the *Phyllirhoë* either before or after its death, lead a free swimming existence for a time and finally settle upon other *Phyllirhoë* and grow into the mature *Mnestra*. Or, they may in the free state grow into medusae which settle upon the *Phyllirhoë*. In any case we are met with the difficulty of imagining how a small organism endowed with comparatively feeble swimming powers can succeed in attaching itself to a particular region of the surface of a much stronger swimmer. The "throat" of the *Phyllirhoë* is invariably marked by the special development of glandular cells, even in specimens which appear not to have been infested by *Mnestra*: it is possible that a secretion exuded from this region may attract the *Mnestra*. And certainly, if the *Mnestra* attached itself to most other parts of the *Phyllirhoë*, the swimming powers of the latter would be greatly impaired.

One observation would seem to indicate that in that particular case the *Mnestra* had only recently become attached to the *Phyllirhoë* and had led a free swimming medusa life until the said attachment. In April a *Mnestra*, firmly adhering to a *Phyllirhoë*, was captured, which had the shells of three pelagic organisms belonging to the family of the Tintinnoida in diverticula of its gastric cavity (fig. 39). The shells agreed well with the illustrations of a variety of *Dictyocysta polymorpha* (Géza Entz. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 6. Bd. pl. 14 figs. 3 and 4). Similar shells are described as having occurred frequently in the stomach of *Salpa* and so it is not surprising to find them in those of other pelagic animals.

The purpose of the complete armament possessed by *Mnestra* is not at first sight very clear. We cannot suppose that by its nettle batteries it is enabled to numb victims and secure food for itself, since with its mouth firmly anchored to the *Phyllirhoë* it can neither procure nor devour prey. *Mnestra* is entirely dependent upon its host for nutriment and upon his movements for opportunities for the discharge of the nematocysts.

It is true that some parts of the *Phyllirhoë* are within the range of a few of the thread-cells and that their discharge might have some stimulative effect upon the host, but the large exumbral batteries of the *Mnestra* can never be brought to bear upon the *Phyllirhoë*. Consequently, if these exumbral batteries serve any useful purpose, as their great efficiency indicates that they do, that purpose must be either offensive or defensive against other organisms than the *Phyllirhoë*; but on the other hand, owing to the position and sessility of the *Mnestra*, the batteries can only be brought into action with the connivance of the *Phyllirhoë*.

It is easier to suggest than to prove that the *Phyllirhoë* acts as if it were aware of the lethal weapon it carries on its neck. On one occasion only have I witnessed an action which would lend colour to this suggestion. The *Phyllirhoë* was slowly swimming along the bottom of a glass aquarium, and Perseus-like was holding its Medusa-head displayed. A young fish encountered the pair. It swam quietly along the side of the *Phyllirhoë*, but then on coming in contact with the *Mnestra*, immediately recoiled as if it had touched a dangerous object. However such an isolated observation as this cannot be accepted as more than a possible indication of the protection a *Mnestra* might be to the *Phyllirhoë*.

To sum up: —

Mnestra makes use of *Phyllirhoë* for the nutriment certainly of itself, and possibly of its germ cells and young embryoes.

Phyllirhoë may make use of *Mnestra* as a means of defence against enemies.

In consequence, the association is to be regarded as one of symbiosis rather than of parasitism and that therefore the specific name of *Mnestra parasites* does not give an entire indication of its relation to its host.

Affinities and Systematic Position.

In spite of the fact that we are still not quite certain about the place of development of the genital cells in *Mnestra*, yet we are sufficiently well acquainted with other characteristics of taxonomic value to assert definitely that it should be enrolled among

the Cladonemidae. The semi-pinnate, cnidophor-bearing tentacles, the streaks of nematocysts and perhaps too the in-pushing in the centre of the exumbrella, if it be the vestige of a Scheitelhöhle, are all features familiar among Cladonemid genera.

But when we endeavour to more nearly define the relationships of *Mnestra* to the other genera of Cladonemidae we are met with difficulties which will only be removed when the results of a more searching investigation than has hitherto been made, of those other genera is before us. Then and not before will it be possible to write the phylogenetic history of the group with some pretence of accuracy.

All schemes for the classification of the Cladonemidae which have hitherto been proposed seem to me to have difficulties of their own. The reason for this is that within the limits of the group several quite peculiar organs have originated, organs which are not known in any other group of Anthomedusae. We have to deal with genera which differ very considerably in the grade of their organisation, and we have to take into account organs which may be phylogenetically related, or may have had an independant origin among allied organisms of which the chiefest mark of kinship is that they have a tendency to develop in certain ways.

A few of the chief facts with which the systematic zoologist is confronted and which he has to take into account in his classification are summarised in the following table.

Name of Genus	Tentacles		Radial Canals	Enumeral Cavity	Oral tentacles	Nematocyst tubes	Cnidacts
	Number	Condition					
Pteronema	4	Sem.pinn.	Simple	Present	0	0	0
Zanclea . .	4	Sem.pinn.	Simple	Absent	0	0	4
Mnestra . .	4—0	Sem.pinn.	Simple	? Absent	0	0	4
Gonomonia .	2 oppos.	Sem.pinn.	Simple	Absent	0	4	0
Cnemaria .	2	Sem.pinn.	Forked	? Present	? 16	2	8
Eleutheria .	4—6—8	Branched	Simple	Present	0	0	0
Clostomema .	8—10	Branched	Forked	Absent	5 [1]	0	0
Dendronema . .	8	Branched	Forked	Present	n	0	0

[1] I adopt HARTLAUB's number instead of the 4 of HAECKEL.

With the aid of such a table as this it is very easy to invent an artificial classification based upon one or two characters, but it is difficult to avoid violating what appear to be very close ties in respect of other equally characteristic structures.

In the system of HAECKEL, a primary division of the group was made according as to whether the radial canals are simple or forked, and as to whether the mouth is provided with oral tentacles Mundgriffel or not. The result was that a form (*Clonaria*) with semipinnate tentacles was separated from the other forms with semipinnate tentacles and was associated with forms with branching tentacles, and vice versa *Eleutheria* was classed with the forms with semipinnate tentacles. But the chief objection which it is possible to raise against the Haeckelian system is that it depended primarily upon the fact of whether the radial canals fork or not, and therefore upon a character which recent observations on the variability of medusae have shown to be very variable among the individuals of a species. Such a variable characteristic should therefore not be chosen as the criterion of subfamilies.

In 1887 HARTLAUB having reinvestigated the anatomy of *Eleutheria* proposed another classification of the Cladonemidae upon a new basis — upon the presence or absence of a cavity of a peculiar nature used as a brood chamber between the stomach and the exumbrella. This cavity had long been known to occur in certain genera and was referred to by HAECKEL as the "Scheitelhöhle" or "Kuppelhöhle" or "Cavitas tholaris" and was considered by him to be homologous with that embryonic canal which originally connected the growing medusa with its hydroid parent. HARTLAUB contends that in *Eleutheria* the brood-chamber or "Scheitelhöhle" is in no way homologous with the "Stielkanal" of the young medusa but is a special organ lined with a peculiar epithelium, derived from the ectoderm, which serves the purpose of a marsupium and does not communicate with the gastric cavity but with the subumbrella cavity. Thus far the results of HARTLAUB are of the highest interest, but they do not justify his subsequent procedure in attempting to establish a classification of the Cladonemidae in which it is assumed without reinvestigation that the "Scheitelhöhlen" of *Pteronema*, *Clonaria* and *Dendronema*, all genera described and figured by HAECKEL, are homologous with the very remarkable brood cavity of *Eleutheria*. For this assumption there is no evidence, except that HAECKEL is stated to have misunderstood the nature of the brood cavity of

Eleutheria. A more logical procedure would have been to have established a new position for the curious creeping *Eleutheria* and to have abstained from attributing to free-swimming genera an organ the existence of which in the sense of HARTLAUB, has never been demonstrated and of which the original describer has given a totally different interpretation.

Tentacles of the Cladonemidae.

Since in the classification of the Cladonemidae, about to be proposed, the structure of the tentacles is made a primary basis, a few remarks upon their structure may not be out of place. Two types are recognised, the semipinnate and the arborescent or branching. *Muestra* affords us an example of the semipinnate tentacle with cnidophors ranged all along the abaxial side; similar tentacles occur in *Pteronema*, *Zanclea*, *Gemmaria* and *Ctenaria*, save only that in the last mentioned genus the cnidophors are filiform instead of being club-shaped.

The branching tentacle in its simplest form occurs in *Eleutheria*. The tentacle is divided into axial and abaxial branches, of which the abaxial branch ends in a capitulum of thread-cells, but the axial branch in the younger stages (*Claratella*) ends in a sucker, which is stated to be sometimes replaced by a capitulum of thread-cells in old individuals of *Eleutheria*. In *Cladonema* and *Dendronema* both the axial (sucker) branch and the abaxial (thread-cell-bearing) branch bear many secondary branches or ramuli. The branching is often of a dichotomous type. The abaxial branchlets mostly end in capitula of thread-cells and they are armed with little thread-cell batteries at intervals along their length. The abaxial portion of the tentacle is in fact very like a branching tentacle of the polyp *Cladocoryne* which is also provided with numerous "capitate ramuli", or like the circumoral tentacles of the Margelidae. One of the first questions which occurs to the morphologist is: can it be shown that either the semipinnate or the branching type of tentacle is derived from the other, or that they are of independent origin?

I believed at first that it might be demonstrable that cnidophors borne on the semipinnate tentacles might really be much reduced tentacular branches each armed with its little terminal capitulum of threadcells, and that consequently the semipinnate type should be regarded as the derivative of the arborescent type. Further

consideration has convinced me that this view is erroneous, that the two types of tentacle have had totally independent origins and that they are characteristic of the two subfamilies of Cladonemidae respectively.

The branching type of tentacle occurs in its simplest condition in *Eleutheria*, the development of the more complex forms has been studied in the polyp (*Stauridium*) and in the young medusae of *Cladonema*, and in *Dendronema*. In all, the axis of the tentacle and of its branches is either "a continuous tube" lined with endoderm, or endoderm cells, and in the development of the *Cladonema* tentacle, the branches appear to arise on the axial side.

The semipinnate type of tentacle is characterised by the possession of cnidophors which in all known forms consist solely of ectoderm and are developed upon the abaxial side of the tentacles.

This is certainly the case in *Mnestra*, *Gemmaria*, *Zanclea* and *Pteronema* and will very probably also be found to be the case in *Ctenaria* when that remarkable form is reinvestigated. The various stages through which the cnidophor-bearing tentacle may have passed in the course of evolution are still to be found among the Anthomedusae. We assume that in the primitive type of tentacle, the cnidoblasts were fairly uniformly distributed over the entire surface. The cnidoblasts then seem to have become segregated into batteries as in *Sarsia*. The cnidoblast batteries then became grouped along the abaxial side of the tentacle (*Ectopleura minerva* Mayer), then elevated upon contractile peduncles (*Ctenaria* [?]), and finally they became enclosed in cellular envelopes as in *Gemmaria*, *Mnestra* etc. It is interesting to note that *Gemellaria implexa*, the hydroid form of *Gemmaria*, has capitulate tentacles.

Nematocyst streaks (cnidacts) and nematocyst tubes.

There are two types of structure observable among the Cladonemidae which have never been proved to be homologous and which should therefore not be confused with one another. In one type the cnidoblasts of the exumbrella are arranged along radial streaks (cnidacts) and lying on the outer surface of the umbrella are instantly available for purposes of offence. Cnidacts occur in several genera of medusae (e. g. *Ectopleura* with 8) other than the Cladonemid genera *Zanclea*, *Mnestra* and *Ctenaria*.

In *Gemmaria* and *Ctenaria* there is a second type of nemato-

cyst-containing structure, here called a nematocyst tube. Allman described 4 such in *Gemmaria* as "piriform chambers" extending from the circular canal and filled with small oval threadcells which can have nothing to do with the capture of prey, being sunk beneath the surface of the body. In *Ctenaria* there seem to be 2 such nematocyst tubes, and in *Willia* Forbes 24 small short sacs of similar nature.

Until we have definite information to the contrary it is safer, judging from the appearance of the nematocyst tubes, to regard them as coecal endodermal outgrowths of the circular canal and as having no homological relation to the ectodermal streaks upon the exumbrella of *Mnestra* and *Zanclea*. Several cases in which nematocysts have developed from endoderm have already been described and so there is no a priori difficulty about that.

When we examine the classification proposed by Hartlaub in further detail, we find that not only are *Ctenaria* and *Gemmaria* separated as in the Haeckelian system, but that *Pteronema* is alienated from *Zanclea* and *Gemmaria*, and *Dendronema* from *Cladonema*: i. e. it must be hypothecated that tentacular structures of identical nature have been independently evolved in two separate subfamilies. It is easier to believe that the nature of the "Scheitelhöhle" in Haeckel's genera is not quite what Hartlaub has assumed it to be.

I believe that the following scheme of classification will be found to be more in accordance with the statements which have been made concerning many points in the anatomy of Cladonemid medusae and will show clearly what is believed to be the relation of *Mnestra* to the other genera. It must however be clearly stated that no expression of opinion is intended in the scheme as to the homology or lack of homology between the Scheitelhöhle of *Eleutheria* and of other genera and the exumbral in-pushing in *Mnestra*.

Order **Anthomedusae.**

Family **Cladonemidae** Gegenbaur.

Anthomedusae with tentacles armed with cnidophors, or branched. Radial canals 4—8 in number, simple or forked. Mouth either simple or provided with oral lips or oral tentacles (the sessile *Mnestra* excepted). Genital ridges 4—8, separate, upon the manubrium. Brood cavity, when developed, above the stomach.

Sub-family 1. Pteronemidae.

Cladonemidae with unbranched tentacles armed with cnidophors along the abaxial side. Radial canals 4, simple or forked.

Group α. Cnidophors stalked and knob-shaped. Radial canals simple. Oral tentacles absent.

I. "Scheitelhöhle" present as a brood pouch.

Pteronema Haeckel.

Tentacles 4; cnidacts on exumbrella absent.

II. "Scheitelhöhle" absent as a brood pouch.

Zanclea Gegenbaur.

Tentacles 4; cnidacts on exumbrella 4.

Mnestra Krohn.

Tentacles 4—0; cnidacts on exumbrella 4; sessile on *Phyllirhoë*.

Gemmaria Mc Crady.

Tentacles 2; cnidacts on exumbrella absent, but 4 nematocyst tubes lie beneath the surface of the exumbrella.

Group β. Cnidophors filiform. Radial canals forked. Oral tentacles present.

Ctenaria Haeckel.

Tentacles 2; cnidacts on exumbrella 8; tentacular pouches 2; "Scheitelhöhle" present.

Sub-family 2. Dendronemidae.

Cladonemidae with branched tentacles; the branches turned towards the mouth (axial) end in suckers, those turned away from the mouth (abaxial) end in batteries of nematocysts.

Group α. Axial and abaxial branches of tentacles are simple and undivided. Radial canals simple. Oral tentacles absent.

Eleutheria Quatrefages.

Scheitelhöhle, of peculiar structure, present; cnidacts absent.

Group β. Abaxial branches of tentacles branch dichotomously. Radial canals forked (usually). Oral tentacles present.

Cladonema Dujardin.

Oral tentacles 4, simple; Scheitelhöhle absent; Cnidacts absent.

Dendronema Haeckel.

Oral tentacles in 4 bundles, branched; Scheitelhöhle present; Cnidacts absent.

After drawing up this scheme for the classification of the Cladonemidae, I was pleased to find that it agrees with the short sketch of a natural system prepared by Vanhöffen and followed by Delage & Hérouard in so far as the division of the genera into Pteronemidae and Dendronemidae is concerned, but I cannot agree with the former in regarding the Cladonemidae as a subgroup

Cladonemata, of the Pycnomerinthia or Oceanidae which have solid tentacles almost filled with large endoderm cells. My investigations on *Mnestra*, HAECKEL's drawings of *Gemmaria* and *Dendronema* and ALLMAN's description of *Cladonema* prove that these forms at any rate possess tentacles of the Coelomerinthic type i. e. contractile hollow tentacles with endodermal cells surrounding the lumen. On these and other grounds it would seem advisable to retain the Cladonemidae in a position of importance equal to that of the Codonidae and Oceanidae, as a third family of Anthomedusae in the System of VANHÖFFEN.

Conclusions.

In conclusion, it is believed that *Mnestra* owes its peculiar structure partly to the tendencies of growth which it has inherited from past ancestors and which it shares to a greater or lesser extent with other Cladonemidae, and partly to its sessile habit of life. In the first category I would include:

1. Such radial symmetry of parts as is discoverable in selected individuals.
2. 4 hollow tentacles armed with stalked cnidophors, in a series along the aboral margin.
3. 4 radial canals.
4. 4 perradial cnidacts upon the exumbrella.
5. A ring of cnidoblasts all round the margin of the umbrella.
6. The in-pushing in the centre of the exumbrella.

The characters supposed to be due to its sessile habit are:

1. Asymmetry of form.
2. Reduction of cnidophor-bearing tentacles from the primitive number (4).
3. Irregularities in the development of gastric cavity, radial canals, cnidacts and exumbral in-pushing.
4. Suctorial mouth.
5. Suppression of swimming powers.
6. The supposed migration of the germ cells into the body of the *Phyllirhoë* where fertilisation and development are believed to take place.

Vocabulary.

The literary pioneer who breaks ground new to his language is repeatedly confronted with the paucity or want of exactness of his vocabulary. HAECKEL in his report on the Deep Sea Medusae of the Challenger, has done his best to enrich the English language with many medusological terms, but even his comprehensive list leaves much to be desired when Cladonemidae have to be described.

Capitulum = "bouton urticant", a battery of thread cells at the end of a tentacle cf. *Coryne*, *Eleutheria*.

Cnidact = "Nesselrippe" = "bandelette urticante", a radially disposed row of cnidoblasts upon the exumbrella.

Cnidophor = "Nebenfaden", "Nesselknopf", "tentacula", "pedunculated sac" Allman, "Senkfaden" among Ctenophora, described on p. 43. It must not be confounded with "nematophore" Busk which is probably a modified Plumularian hydroid.

Exumbral canal = "Stielcanal". This may be homologous with the exumbral cavity.

Exumbral cavity = "Scheitelhöhle", "Trichterhöhle", "cavitas tholaris", and perhaps too the "brood chamber" of *Eleutheria*. Perhaps the word tholome might be used for this organ with international advantage.

Nematocyst tubes = "Senkfädentaschen" in *Ctenaria*. They occur also in *Gemmaria*.

Oral tentacles = "Mundgriffel".

Bibliography of Mnestra.

1853. Müller, H., Bau der *Phyllirhoë*. [Part of Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen von C. Gegenbaur, A. Kölliker und H. Müller.] in: Zeit. Wiss. Z. 4. Bd. pag. 335—337.

Krohn, A., Über die Natur des kuppelförmigen Anhanges am Leibe von *Phyllirhoë bucephalum*. in: Arch. Naturg. 19. Jahrg. pag. 278—281.

1854. Müller, H., & C. Gegenbaur, Über *Phyllirhoë bucephalum*. in: Zeit. Wiss. Z. 5. Bd. pag. 355—371 Taf. 19.

1876. Claus, C., Über die Structur der Muskelzellen und über den Körperbau von *Mnestra parasites* Krohn. in: Verh. Z. Bot. Ges. Wien 25. Bd. pag. 9—12 Taf. 1.

1885. Carus, J. V., Prodromus Faunae Mediterraneae pag. 43.

1901. Günther, R. T., *Mnestra parasites* Krohn. Preliminary Account. in: Rep. Brit. Ass. Adv. Sc. 70. Meet. pag. 789—790.

Other Literature.

Allman, G. J., Monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids. 1871—1872.

Delage & Hérouard, Zoologie Concréte.

Haeckel, E., System der Medusen. Jena 1880.

Hartlaub, C., Über den Bau der *Eleutheria* Quatref. in: Z. Anz. 9. Jahrg. 1886 pag. 706—711.

—— Zur Kenntnis der Cladonemiden. ibid. 10. Jahrg. 1887 pag. 651—658.

Spagnolini, A., Catalogo sistematico degli Acalefi del Mediterraneo [*Eleutheria dichotoma*]. in: Atti. Soc. Ital. Sc. N. Vol. 19 1877 pag. 45 Tav. 4 Fig. 2.

Vanhöffen, E., Versuch einer natürlichen Gruppirung der Anthomedusen. in: Z. Anz. 14. Jahrg. 1891 pag. 439—446.

Explanation of the plates 2 and 3.

Abbreviations.

c.a cnidact.
c.c circular canal.
c.ph cnidophor.
ect ectoderm.
end endoderm.
mn manubrium.
nem nematocyst.
Ph the *Phyllirhoë*.
r.c radial canal.
st stomach.
te tentacle.
v velum.

All drawings were made with a camera lucida. The high power drawings with ZEISS' 4 mm Apo. objective and compensating oculars 4 and 8.

Fig. 1. *Mnestra parasites* Krohn with two tentacles fully developed, as seen with the aboral side of the medusa, or the ventral aspect of the *Phyllirhoë* turned towards the spectator.

The central stomach, radial canals, velum etc. are seen by transparency.

Fig. 2. The same individual reft from the *Phyllirhoë* and viewed from its oral surface.

The aboral portions of the cnidacts are seen through the transparency of the jelly.

This individual *Mnestra* is abnormal in that one cnidact is divided, and the radial canal diametrically opposite is bent, having obviously received some injury during the course of development.

Fig. 3. Ectoderm cells on the exumbrella of a healthy *Mnestra*. Prep. KLEINENBERG's picrosulphuric and haematoxylin.

Fig. 4. Ditto. Prep. Osmic acid.

Fig. 5. Ectoderm cells on the exumbrella of a *Mnestra* believed to have been in bad health.

Fig. 6. Ectoderm as seen in a living individual which had been living for 6 hours in seawater tinged with soluble carmine.

Fig. 7. Cnidoblasts, with nematocysts and interstitial cells from a portion of a cnidact.

Fig. 8. A portion of a cnidact with 2—3 rows of cnidoblasts. The nematocysts have discharged their threads.

Fig. 9. Transverse section across such a cnidact as is figured in Fig. 8.

Fig. 10. Portion of exumbrella with the terminal portion of a cnidact seen partly in profile. Note the elongated processes which connect the neighbouring ectoderm cells with the cnidact. Prep. Osmic acid.

Fig. 11. Near the line of junction of the velum and the subumbrella are seen 5 nematocysts, belonging to the marginal ring of cnidoblasts and the epithelium of the circular canal (*c.c*).

Fig. 12. Musculature of the subumbrella.

Fig. 13. Muscle cell from the velum (after CLAUS).

Fig. 14. Portion of umbral margin, showing a well developed tentacle bearing cnidophors, velum (*v*), radial canal (*r.c*) and cnidact (*cn*).

Fig. 15. A similar view showing a reduced tentacle without cnidophors.

Fig. 16. Drawing of a bit of a tentacle partly in optical section to show its structure. The endoderm cells are laden with large brownish-yellow drops.

Fig. 17. Drawings of cnidophors.

a. Surface view.

b. In longitudinal optical section.

c, d. In transverse optical section.

e, f. Contracted stalks of cnidophors.

Fig. 18. The manubrium of *Mnestra* inserted into the body wall of *Phyllirhoë*.

Fig. 19. Transverse section across distal end of manubrium.

Fig. 20. Endodermal lining of stomach.

Fig. 21. Epithelial lining at junction of a radial canal and the stomach. In living specimens currents indicated the existence of vibratile processes upon this epithelium, probably as shown in Fig. 23.

Fig. 22. Portion of a radial canal.

Fig. 23. Endodermal lining of cavity at base of a tentacle.

Fig. 24. Longitudinal section through a reduced tentacle showing the closely packed endoderm cells. Compare with Fig. 16. The circular canal *c.c* is shown in transverse section.

Figs. 25—35 are all drawings of cells contained within the meshes of the connective tissue of *Phyllirhoë* to which *Mnestra* were or had been once attached. The structures in question have not been observed in *Phyllirhoë* which had never been infested by a *Mnestra*, and they are believed to be the sexual cells and developing young of the *Mnestra* which have wandered into the *Phyllirhoë*.

Fig. 25. "Spermatozoa" of *Mnestra* clustered near a muscle fibre of *Phyllirhoë*. Two "ova" are shown in this preparation.

Fig. 26 a, b. "Ova" of *Mnestra*, one is attached to a muscle cell of *Phyllirhoë*.

Fig. 27. 2-cell stage "embryo" of *Mnestra*.

Fig. 28. 4-cell stage "embryo" of *Mnestra*.

Fig. 29, 30. 8-cell stage "embryos" of *Mnestra* lying among the connective tissue of the *Phyllirhoë*.

Fig. 31, 32. 16-cell stage "embryos" of *Mnestra*.

Fig. 33—35. Older "embryoes" of *Mnestra*.

Fig. 36—42. To illustrate individual variations. Except Fig. 41 all are viewed from the oral surface, and the mouth and the subumbrella are turned towards the spectator.

Colours. Red: gastro-vascular system. Blue: cnidacts and cnidoblast ring near the circular canal.

Fig. 36. After Claus' original drawing to show the marginal notch of Claus.

Fig. 37. After Müller & Gegenbaur.

Fig. 38. After an unpublished drawing by Prof. E. R. Lankester made at Naples, to show the quadriradial symmetry which was also characteristic of the *Mnestra* figured by Müller & Gegenbaur.

Fig. 39. One radial canal (IV) does not reach the central gastric cavity. Tentacles all reduced.

Some Protozoa (*Dictyocysta*) were seen in the interior of this individual.

Fig. 40. Gastrovascular system, normal. Cnidact I much more developed than the other three. Tentacles all reduced, but tentacle III more developed than the other three.

Fig. 41. A young individual with 3 tentacles well developed. The medusa has turned itself inside out so that the exumbral surface has become cup-shaped. The distal end of the manubrium is widely extended over the surface of the *Phyllirhoë*. Four swellings were noticed one at each junction of a radial canal with the stomach: it is believed that these may indicate the point of origin of the gonads.

Fig. 42. Tentacles all reduced. Cnidact of radius I discontinous. Gastrovascular system highly irregular, there being 6 radial canals one of which bifurcates. The black dotted line indicates the exumbral cavity or "Scheitelhöhle".

Ancistridi del Golfo di Napoli.

Studio monografico sopra una nuova famiglia di cigliati commensali di molluschi marini.

Per il

Dott. **Raffaele Issel**
in Modena.

Con le tavole 4—6.

Introduzione.

Un soggiorno alla Stazione Zoologica di Napoli dal 22 Gennaio al 9 Giugno 1902 mi ha reso possibile di attuare i miei progetti di studi sul gruppo degli *Ancistrum*, studi che, per alcune ricerche preliminari compiute nei gabinetti di Zoologia e di Anatomia comparata dell' Università di Genova, mi erano sembrati promettenti. Infatti, grazie al ricco materiale di molluschi posto a mia disposizione ho potuto trovare forme nuove ed interessanti e sottoporre le nuove e le note ad indagini minuziose. Non ho la pretesa di presentare una monografia completa poichè numerose sono le lacune che ancora mi restano da colmare; mi lusingo soltanto di avere aggiunto qualche cosa alla storia di questi esseri la cui complessa e minuta struttura cela ancora tanti attraenti problemi. E se il mio contributo sarà di qualche valore lo debbo in parte all' ottimo ambiente in cui le mie ricerche si sono svolte; mi compiaccio quindi di porgere i miei ringraziamenti più sinceri a S. E. il Ministro di Agricoltura e Commercio che mi ha concesso l'uso del posto di studio presso la Stazione Zoologica, nonchè al Direttore di questo Istituto Prof. A. Dohrn, al Prof. H. Eisig e al Dott. S. Lo Bianco che con gentilezza e solerzia si sono adoperati in mio favore. Con speciale gratitudine ricordo il Prof. Paul Mayer, poichè dei suoi cortesi ed autorevoli suggerimenti ho tratto spesso e largamente profitto.

Bibliografia.

1. Bianco (Lo), S., Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 13. Bd. 1899 pag. 448—573.
2. Bütschli, O., Protozoa. in: Bronn, Class. Ordn. 1. Bd. 3. Abth. 1887—1889.
3. —— Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien. in: Abh. Senckenb. Nat. Ges. Frankfurt 10. Bd. 1876 pag. 213—452.
4. Cattaneo, G., Note tassonomiche e biologiche sul *Conchophtirus anodontae*. in: Rend. Ist. Lomb. Sc. Milano (2) Vol. 22 1889.
5. Certes, A., Note sur les parasites et les commensaux de l'Huître. in: Bull. Soc. Z. France 7. Vol. 1882.
6. —— Note sur deux Infusoires nouveaux des environs de Paris. in: Mém. Soc. Z. France 4. Année 1892 pag. 536—541.
7. Claparède, E., & J. Lachmann, Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. in: Mém. Inst. Genève Tome 5—6 1858—1859.
8. Costamagna, S., Ricerche intorno alla digestione nei Cigliati mediante il rosso-neutro (Neutralroth). in: Atti Accad. Torino Vol. 34 1899 pag. 1035—1044.
9. Daddi, L., Nouvelle méthode pour colorer la graisse dans les tissus. in: Arch. Ital. Biol. Tome 26 1896 pag. 143—146.
10. Delage, Y., & E. Hérouard, Traité de Zoologie concrète Tome 1. Paris 1896.
11. Eberlein, R., Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden ciliaten Infusorien. in: Zeit. Wiss. Z. 59. Bd. 1895 pag. 233—304.
12. Entz, G., Über Infusorien des Golfes von Neapel. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 5. Bd. 1884 pag. 289—344.
13. Gruber, A., Über Kern und Kerntheilung bei den Protozoen. in: Zeit. Wiss. Z. 40. Bd. 1884 pag. 121—153.
14. —— Weitere Beobachtungen an vielkernigen Infusorien. in: Ber. Nat. Ges. Freiburg 3. Bd. 1887 pag. 57—70.
15. Haeckel, E., Über einige pelagische Infusorien. in: Jena. Zeit. Med. Naturw. 7. Bd. 1873 pag. 561—567.
16. Kent, W. S., A Manual of the Infusoria. London 1880—1882.
17. Lang, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. Protozoa. 2. Aufl. Jena 1901.
18. Levander, M., Beiträge zur Kenntnis einiger Ciliaten. Helsingfors 1894.
Lo Bianco, S., v. Bianco.
19. Maupas, E., Contribution à l'étude morphologique et anatomique des Infusoires ciliés. in: Arch. Z. Expér. (2) Tome 1 1883 pag. 425—664.
20. —— Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés. ibid. Tome 6 1888 pag. 165—277.
21. Müller, O. F., Zoologia Danica seu animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia. 1. Edit. Havniae 1788.

22. Porter, J. F., *Trichonympha* and other parasites of *Termes flavipes*. in: Bull. Mus. Comp. Z. Harvard Coll. Vol. 31 1897 pag. 47—68.
23. Prowazek, S., Vitalfärbungen mit Neutralroth an Protozoen. in: Zeit. Wiss. Z. 36. Bd. 1898 pag. 187—195.
24. —— Kleine Protozoenbeobachtungen. in: Z. Anz. 22. Bd. 1899 pag. 339—345.
25. Quennerstedt, A., Bidrag til Sveriges Infusorienfauna. in: Acta Univ. Lund. Tomus 2—6 1865—1869.
26. Schewiakoff, W., A new method of staining cilia, flagella, and other locomotor organs of Protozoa. in: Proc. 4. Internat. Congress Z. 1899 pag. 227—229.
27. Schuberg, A., Die Protozoen des Wiederkäuermagens. in: Z. Jahrb. Abth. Syst. 3. Bd. 1888 pag. 365—418.
28. —— Die Gattung *Conchophthirus* Stein. in: Arb. Z. Inst. Würzburg 9. Bd. 1889 pag. 65—88.
29. Stein, F., Der Organismus der Infusionsthiere. 2. Abth.: Naturgeschichte der heterotrichen Infusorien. Leipzig 1867.
30. Stevens, N. M., Studies on ciliate Infusoria. in: Proc. California Acad. Sc. (3) Vol. 3 Nr. 1 1901 42 pagg.
31. Wallengren, H., *Pleurocoptes hydractiniae*, eine neue ciliate Infusorie. in: Festskrift Lilljeborg Upsala 1896 pag. 59—66.

Note di tecnica.

Minutissimi e nel tempo stesso complicati, gli Ancistridi richiedono molta pazienza e buoni mezzi ottici se si vuole studiarli con profitto. Per osservarli viventi, basta aspirare con un contagoccie l'acqua che bagna le branchie dei molluschi in cui vivono ed esaminarne una goccia al microscopio o mettere un frammento delle branchie medesime sul portaoggetti. La compressione per sottrazione di liquido rivela molti particolari che mal si distinguono sull'animale liberamente nuotante. Il miglior metodo di fissazione è dato dai vapori di acido osmico, e per osservare bene la struttura giova farlo agire sopra una goccia d'acqua piuttosto grossa, indi coprire la preparazione e far ruotare il coprioggetti sul portaoggetti onde l'infusorio si presenti successivamente in varie posizioni. Dopo l'acido osmico mi sono spesso servito di una colorazione al carminio (ottimo a questo scopo è il carmallume di Mayer) o al verde metile acetico, seguito da lavaggio in acqua ammoniacale, e, come liquido conservatore, ho trovato buono il liquido di Brun. Il metodo di Heidenhain alla ematossilina ferrica mi è stato qualche volta utile,

specialmente per mettere in evidenza micronuclei difficilmente colorabili. Nei casi in cui ho potuto disporre di materiale molto abbondante, invece di agire sotto il coprioggetti per sostituzione di liquido, ho versato in una piccola provetta una certa quantità di liquido palleale, ottenuto spremendo dei frammenti di branchia, a cui ho aggiunto un po' di soluzione al 30 % di formalina (= 13 % di formaldeide) in acqua di mare. Quando il sedimento si è deposto in fondo al tubo si decanta e si sostituisce un po' di carmallume, indi soluzione di allume 1 %, finchè il liquido resta scolorato, poi alcool, cominciando da quello a 30 % e arrivando fino all' assoluto. Si prepara infine in vetro da orologio una soluzione di 3 parti di alcool assoluto ed 1 di glicerina e vi si versa il sedimento, poi si lascia evaporare lentamente l'alcool. Posta una goccia di glicerina col sedimento sul portaoggetti e coperta la preparazione, si vedrà al microscopio come gli infusorii siano per la maggior parte impigliati in ammassi di corpi estranei: frammenti di epitelio branchiale, corpuscoli del sangue, nemaspermi, uova ecc.; ma, muovendo delicatamente il coprioggetti, si riuscirà ad isolare parecchi individui sì da poterli osservare comodamente. Per colorare anche il plasma giova aggiungere agli alcool di lavaggio una piccolissima quantità di acido picrico, e per rendere evidenti le ciglia un po' di soluzione alcoolica di acido pirogallico; a tal uopo serve anche il metodo proposto recentemente da Schewiakoff (**26**), che consiste nel trattare la goccia d'acqua contenente infusori prima coll' acido osmico 1 %, poi coll' ematossilina di Delafield molto allungata. Tenendo gli Ancistridi per un' ora nell' acido osmico 1 % poi per un' altra ora nella ematossilina diluita sì da impartire una leggiera colorazione violetta all' acqua, il corpo non assume colorazione mentre si colorano le appendici vibratili; debbo però dire che, anche variando la durata di azione dei reattivi, non sono riuscito ad ottenere una colorazione abbastanza viva delle ciglia senza tingere un poco anche il corpo. Per la ricerca dei grassi, ho applicato agli infusori il metodo introdotto dal Daddi (**9**) nello studio dei tessuti adiposi, trattando gli infusori fissati al sublimato 2 % con una soluzione satura in alcool a 70 % di rosso Sudan III. I granuli grassi si colorano vivamente in pochi minuti mentre gli altri elementi del protozoo rimangono affatto scolorati. Per ottenere colorazioni vitali ho adoperato il rosso neutro (Neutralroth); una soluzione satura in acqua di mare serve benissimo allo scopo e si conserva a lungo inalterata.

Genere Ancistrum Maupas.

(Etude des Inf. ciliés pag. 476.)

Storia. Una specie vivente nella cavità palleale del *Mytilus edulis* venne descritta nel 1847 da Quennerstedt (**25**), ma in modo assai imperfetto; i suoi mezzi ottici non avendogli permesso di scorgere il citostoma egli credette che l'infusorio ne fosse privo e lo collocò fra le Opaline chiamandolo *Opalina mytili*. Sulla base della descrizione di Quennerstedt il Kent (**16**) lo ascrisse al genere affine *Anoplophrya*. Il genere *Ancistrum* venne stabilito nel 1883 da Maupas (**19**) che vi incluse, oltre alla specie del mitilo già osservata da Quennerstedt, una seconda specie che abita la cavità palleale della *Venus gallina*; dopo di lui non mi consta che alcuno se ne sia occupato, ed alle sue osservazioni si attengono il Bütschli (**2**) ed il Delage (**10**) nei loro trattati.

Morfologia. In seguito alle mie ricerche credo di dover modificare ed ampliare quanto sulla organizzazione del genere *Ancistrum* scrisse il Maupas, nè deve recar meraviglia che con oggetti di studio così difficili e minuti e coi mezzi ottici di venti anni fa molte cose dovessero passare inosservate anche ad un micrografo abile e coscienzioso.

Forma del corpo. Il corpo ha forma che si avvicina più o meno alla ovoidale; è compresso e ricurvo in modo da presentare due superficie laterali più estese: la destra fortemente convessa, la sinistra più o meno concava e due altre, una ventrale, l'altra dorsale, assai meno estese delle prime. Giova qui avvertire che, per quanto concerne la nomenclatura delle diverse superficie, mi attengo alla più razionale che è quella di Bütschli, chiamando ventrale la faccia del corpo in cui il citostoma si presenta di prospetto. Chiamerò inoltre estremità anteriore quella che è rivolta in avanti nel moto di progressione dell' animale.

Appendici. Gli Ancistridi in generale si distinguono fra tutti i cigliati per lo sviluppo eccezionale del loro apparato vibratile. Bisogna scendere ad un gruppo aberrante di flagellati per trovare nel genere *Trichonympha* Leidy (**22**), parassita delle termiti, qualche cosa che possa offrire sotto questo punto di vista un termine di paragone. Sulla cuticola degli *Ancistrum* spiccano più o meno

chiaramente le serie cigliari, che hanno un decorso lievemente spirale ed attraversano longitudinalmente la faccia destra, più o meno obliquamente la sinistra. Esse corrispondono ad anguste depressioni della superficie del corpo, mentre gli spazi interposti sono lievemente rigonfi; a medio ingrandimento appaiono come strie continue; a forte ingrandimento si risolvono nei corpi basali delle ciglia (tav. 4 e 5, *b*). L'apparato vibratile presenta due particolarità interessanti, sfuggite al Maupas. L'una consiste nella inuguale distribuzione delle ciglia sulle facce laterali, essendovi sulla sinistra ciglia alquanto più lunghe e disposte in serie molto più numerose che non sulla destra. L'altra ci è offerta dai rapporti delle serie cigliari col citostoma e col peristoma. Questo è fiancheggiato dalle due prime serie (procedendo da destra a sinistra) della faccia destra; la seconda non ne segue il margine, ma si mantiene ad una piccola distanza da esso. Anteriormente le serie dei due lati convergono lungo una breve linea d'incontro, di modo che osservando l'infusorio dal lato ventrale non si scorge che un piccolo numero di serie convergenti. Nella stessa posizione si può vedere come la prima serie del lato sinistro decorra obliquamente a sinistra del citostoma, così da delimitare insieme alla prima del lato destro una vasta area triangolare che ha per base il margine superiore del citostoma ed è completamente spoglia da ogni appendice vibratile (tav. 6 fig. 72). Questa disposizione si studia con grande difficoltà, poichè, quando l'infusorio rivolge all' osservatore la faccia ventrale, avviene quasi sempre che le membranelle peristomali, distese obliquamente lungo la faccia medesima, impediscano di scorgere in modo ben netto i punti d'impianto delle ciglia. Quindi, se ho potuto verificare che l'ordinamento dianzi descritto è comune a tutte le specie, non sono riuscito che in rari casi (vedi tav. 6 fig. 72) a seguirne i particolari sopra individui compressi o fissati, e per tal ragione il decorso delle serie cigliari non è indicato nelle figure 3, 6, 12, 15 e 20. Posteriormente la riunione avviene in modo analogo. Sulla parte superiore della faccia sinistra si osserva una zona, limitata da una linea irregolare ove le ciglia sono molto più fitte che altrove (tav. 4 e 5, *zl*). Ne consegue che i loro corpi basali appaiono come linee continue anche a fortissimo ingrandimento; le ciglia formano quivi un ciuffo caratteristico per gli *Ancistrum* che io chiamerò pennacchio laterale (tav. 4 e 5, *zl*). L'osservazione di Maupas (**19**), che vede negli *Ancistrum* un apparato di fissazione formato da appendici corte e tozze e circondato da alcune ciglia che producono nel vibrare l'illusione di un

moto rotatorio, non mi risulta esatta. Infatti le ciglia del cosidetto apparato di fissazione hanno una lunghezza ed uno spessore che uguaglia presso a poco quelli delle altre; se ne distinguono soltanto perchè allo stato di riposo, quando si esamini l'infusorio dorsalmente o ventralmente, si mostrano ricurve e rivolte obliquamente in alto. Inoltre, per quanto ho potuto osservare, il moto vorticoso è dovuto non già ad un altro gruppo di ciglia, ma al pennacchio laterale medesimo. Alla estremità posteriore del corpo si osservano spesso appendici che ricordano la setola terminale dei *Cyclidium*, dei *Loxocephalus* ed affini, ma sono dotate di maggiore mobilità per cui si possono considerare come qualche cosa di intermedio fra le ciglia e le vere setole (tav. 4 e 5, *s*).

Apparato digerente. Il citostoma (tav. 4 e 5, *c*) è una vasta apertura subtriangolare, situata alla parte inferiore della faccia ventrale. Sul suo margine destro è costante una sporgenza che chiamerò dente del citostoma (tav. 4 e 5, *d*). In questo punto penetra nella cavita buccale un peristoma che dapprima corre parallelo alle altre serie di ciglia sulla faccia destra, poi, entrato nel citostoma, vi si avvolge a spira. Non è facile il vederlo sull' animale liberamente nuotante, ma se ne distingue agevolmente la parte rettilinea (tav. 4 e 5, *pr*) quando si sottoponga l'infusorio a moderata compressione; essa appare allora come un nastro di citoplasma più splendente e più omogeneo, limitato da due linee ben nette e simile a quello descritto da Levander (**18**) nella *Perispira ovum* Stein. Nel primo tratto non sembra affatto incavata rispetto alla superficie del corpo, mentre lo è notevolmente al suo punto di entrata nel citostoma. Maupas (**19**) l'avea veduta poichè parla di due coste visibili sulla faccia dorsale (ch' io chiamo destra) dell' *A. mytili*, ma senza accennare alla sua vera natura. La parte spirale (tav. 4 e 5, *ps*), che molto più difficilmente si mette in evidenza, presenta un giro e mezzo di spira in quelle specie in cui ho potuto seguirne il decorso.

L'apparato vibratile in rapporto cogli organelli digerenti consta di membranelle esterne e di membranelle interne. Le esterne (tav. 4 e 5, *me*) superano in lunghezza le ciglia del corpo e fiancheggiano ai due lati la parte rettilinea del peristoma. Allo stato di quiete formano, distese lungo il corpo, una superficie ricurva a segmento di spira colla concavità rivolta verso il citostoma. Mentre per il loro tenue spessore mal si distinguono, se osservate in riposo, dalle solite ciglia, i loro movimenti e sopratutto il confronto colle appendici che adornano il peristoma dei generi affini *Plagiospira* e *Boveria*

mi hanno convinto trattarsi di sottilissime membranelle. Le interne sono più brevi e più grosse delle esterne e vibrano entro al citostoma. Per ragioni di opportunità distinguo le inferiori (tav. 4 e 5, *mi*) in continuazione colla serie peristomale di sinistra (per chi guardi l'infusorio dal lato destro) e sporgenti dietro la base del dente, dalle superiori (tav. 4, *ms*) che si vedono a vibrare dietro al margine superiore del citostoma. Tuttavia esse non costituiscono in realtà due gruppi distinti, poichè formano insieme una frangia che accompagna il primo tratto della spira peristomale. Ho potuto accertare quest' ultima condizione di cose soltanto nell' *A. mytili* e nell' *A. barbatum*, ma certamente essa è comune a tutte le forme studiate. Maupas dice, con riserva, che l'*A. veneris* e l'*A. mytili* sono muniti di una grande massa vibratile simile a quella dei *Pleuronema*; la descrizione dianzi data dimostra come la cosa sia ben diversa. Dal centro del citostoma partono esilissime ciglia (o membranelle?) che probabilmente sono in rapporto coll' ultimo tratto della spira (tav. 4, *el*). Esiste una citofaringe, ma non è un organello permanente; aperta infatti negli individui che stanno cibandosi o nuotano veloci si chiude quasi sempre quando essi restano fermi ed inattivi.

Vacuolo pulsante. È unico e situato in posizione determinata presso alla estremità posteriore del corpo e dorsalmente (tav. 4 e 5, *vp*). In nessun caso ho scorto un dotto escretore permanente.

Citoplasma. L'alcool assoluto, l'acido acetico e la potassa mettono in evidenza, senza però staccarla dal corpo, una cuticola molto sottile, ma nello stesso tempo assai resistente e poco pieghevole, come lo dimostra la stabilità di forma di questi infusori. Sotto alla cuticola è ben visibile, specialmente sui preparati fissati al sublimato 2% uno strato di ectoplasma più denso e più splendente (tav. 6 fig. 73, *ec*). Il citoplasma è piuttosto trasparente ed omogeneo e contiene inclusioni di varia natura. Si osservano anzitutto dei minutissimi granuli sparsi qua e là, molto più numerosi nella metà posteriore dell' infusorio e non di rado localizzati a questo tratto. Anneriscono sotto l'azione dell' acido osmico ed assumono una intensa colorazione rosso-aranciata col Sudan III; si tratta quindi di una sostanza grassa (tav. 6 fig. 73, *g*). Il citoplasma contiene inoltre dei corpuscoli verdi (tav. 4 e 5, *br*) il cui diametro varia da 2 a 6 μ e che si presentano ora ben rotondi, ora irregolari e frammentati. Da principio li credevo alghe, poi, avendo osservato come il colore sia molto più sbiadito di quello della clorofilla e non passi al bruno coll' acido acetico, mi son persuaso trattarsi

di corpus coli contenuti in gran copia nell' epitelio branchiale dell'ospite.

Numerosi sono i boli incolori (tav. 4, *ib*). Non di rado infine si osservano vacuoli che non sono dotati di contrattilità nè contengono sostanze alimentari e debbono quindi essere considerati come semplici vacuoli citoplasmatici (tav. 4 e 5, *vc*).

Apparato nucleare. È composto di un voluminoso macronucleo finamente granulare e circondato da una sottile membrana; lo accompagna sempre un micronucleo omogeneo.

Frammentazione nucleare. Insieme agli individui uninucleati avviene non di rado di trovarne altri nei quali il macronucleo è suddiviso in frammenti non connessi fra di loro da alcun legame, mentre il micronucleo appare normale. Giova però notare che gli *Ancistrum* all' inizio della scissione presentano sempre un nucleo unico.

Poichè nei cigliati multinucleati finora descritti si verificano differenti condizioni nucleari, non è inutile il ricercare quali siano quelli che più si avviciano agli *Ancistrum* sotto questo punto di vista. Abbiamo anzitutto una serie di specie (es. *Holosticha multinucleata*) in cui, come negli *Ancistrum*, il nucleo, multiplo allo stato di riposo, è riunito in una massa unica negli individui che si preparano alla scissione. Ma queste specie a cui Maupas (**19**) e Gruber (**13**, **14**) rivolsero la loro attenzione si allontanano dagli *Ancistrum* per la moltiplicità dei micronuclei e perchè l'individuo multinucleato è normale mentre negli *Ancistrum* è normale l'uninucleato. Troviamo poi altri infusori che presentano condensazione della massa nucleare al momento della scissione ed un solo micronucleo, come osservarano Wallengren e Stevens (**30**) per il genere *Licnophora*. Ma anche qui, a differenza di quanto si vede negli *Ancistrum*, l'individuo in riposo possiede di regola molti nuclei disposti a coroncina. Abbiamo finalmente un terzo gruppo di cigliati il quale si comporta sotto questo riguardo come gli *Ancistrum*. Così nella *Dasytricha ruminantium* di Schuberg (**27**) e nel *Cryptochilum echini* di Maupas (**19**) si osservano eccezionalmente individui con nucleo doppio e triplo, e nella *Blepharisma lateritia* Stein (**29**) trovò accanto alla forma uninucleata delle forme con 2—8 sferette nucleari. A proposito del *Cryptochilum echini*, Maupas verificò che il micronucleo resta unico anche quando esistono tre macronuclei.

Quale importanza ha una siffatta suddivisione del nucleo? Stein (**29**) credette di vedere nelle *Blepharisma* a nucleo multiplo individui

di fresco separatisi dalla coniugazione. Bütschli (2) dimostrò erronea siffatta ipotesi, nè io la potrei invocare per chiarire i fenomeni da me osservati, sia pel numero degli individui coniugati, esiguo in confronto alla relativa abbondanza degli individui multinucleati, sia perchè l'esame di molti *Ancistrum* e di specie diverse mi ha convinto che il fenomeno si inizia e prosegue in individui isolati. Posso dunque affermare che qui si tratta di una speciale frammentazione nucleare indipendente dalla coniugazione. E siccome il nucleo è sempre unico nella scissione, bisogna ammettere o che la massa nucleare frammentata si concentri all' inizio del fenomeno oppure che gli individui a nucleo frammentato siano incapaci di dividersi. Non credo si tratti di un fenomeno di degenerazione simile a quelli di cui Maupas (20) ci ha lasciato un quadro così efficace, poichè anche negli esemplari a nucleo diviso in 8 frammenti la struttura nucleare non è sensibilmente mutata e gli altri caratteri si mantengono normali. Mi sembra invece più ovvia un' altra spiegazione, conforme alle idee di R. Hertwig, e che accenno a titolo di semplice ipotesi: la frammentazione nucleare sarebbe, nel caso nostro, un fatto fisiologico, conseguente ad un soverchio accrescimento della massa nucleare a spese del citoplasma.

Nel modo con cui il fenomeno si produce abbiamo interessanti varietà, ma di queste dirò descrivendo le singole specie.

Movimenti, nutrimento. Tutti gli *Ancistrum* da me descritti vivono nella cavità palleale di gasteropodi e lamellibranchi marini. Mettendo un frammento di lamella branchiale sotto al microscopio, ho visto qualche volta gli *Ancistrum* fermi, aderenti colle ciglia del pennacchio laterale ad un lembo di tessuto del loro ospite. In questa posizione però si osservano raramente, assai più spesso avviene di vederli correre rapidamente sulle branchie o tenersi in equilibrio in un punto delle medesime agitando le ciglia del pennacchio laterale fra le ciglia dell' epitelio branchiale e secondandone il movimento, come osservò Cattaneo (4) a proposito del *Conchophthirus anodontae* Ehrb. Le membranelle interne si agitano con moto continuo e veloce così da attirare le particelle alimentari trascinate dai vortici dell' infusorio e delle branchie ed impigliate nelle membranelle esterne; queste ne favoriscono la discesa in grazia della loro particolare disposizione e dei loro movimenti che sono relativamente lenti e poco estesi. Quando l'infusorio nuota liberamente le membranelle esterne sono coricate inerti lungo il corpo e accade di

rado, e non in tutte le specie, di vederle a muovere quando l'infusorio si sposta lentamente. Gli *Ancistrum* nuotano sempre colla estremità aborale all' innanzi, e il moto di propulsione è dovuto unicamente alle ciglia che rivestono il corpo; quelle del pennacchio laterale non vi contribuiscono affatto poichè talora vibrano vivacemente mentre l'infusorio si mantiene immobile in seno al liquido. Ogni ciglio del pennacchio laterale, lungo una stessa linea circolare si sposta obbliquamente per rispetto al vicino, ne consegue un moto vorticoso il quale, per chi guardi l'infusorio dalla faccia sinistra si produce nel senso opposto a quello degli indici di un orologio (tav. 6 fig. 71), e serve evidentemente, come crede Cattaneo (**4**) per le ciglia anteriori del *Conchophthirus*, a resistere alle energiche correnti prodotte dall' epitelio branchiale. Stante la piccolezza del materiale di studio, è difficile stabilire la natura del nutrimento ingerito. Non ho mai veduto un *Ancistrum* introdurre nel suo citostoma elementi istologici viventi tratti dal corpo dell' ospite, quantunque nelle preparazioni in cui gli *Ancistrum* vennero studiati tali elementi si trovassero in grandissima abbondanza; non escludo tuttavia che le minute particelle di nutrimento travolte nell' apparato digerente possano essere detriti provenienti dai medesimi. Che gli *Ancistrum* si cibino di parti epiteliali staccati è certo poichè queste si vedono spesso nel plasma (globuli verdi); d'altra parte non rifiutano sostanze estranee all' ospite; mettendo alcuni individui di *Capsa fragilis* (che ospita l'*A. compressum* e *cyclidioides*) in una vaschetta con acqua di mare, alla quale avevo aggiunto un poco di carminio in polvere, ho visto come dopo un giorno i cigliati ne avevano ingerito qualche granellino; dopo due giorni le particelle di carminio si contavano in numero considerevole nel loro citoplasma (fino a 20 in un solo individuo). Il vacuolo formatosi intorno al granulo del colorante appare completamente incoloro; se invece si aggiunge all' acqua di mare un poco di laccamuffa finalmente polverizzata il liquido vacuolare assume una tinta roseo-vinata, prova certa della sua reazione acida. Col rosso neutro si colorano negli *Ancistrum* numerosi e vistosi boli alimentari nel modo descritto da Prowazek (**23**) e da Costamagna (**8**) ed anche il citoplasma assume una colorazione rosea diffusa. Dopo 5—6 minuti di azione del colorante compaiono alla superficie della cuticola dei globuli intensamente colorati con disposizione analoga a quella osservata da Prowazek (**23**) per il *Pleuronema chrysalis* (tav. 6 fig. 69). Nel caso nostro sono però assai più piccoli e numerosi e si vedono disposti in due serie non sempre

complete ai lati delle serie cigliari. Altri globuli più scarsi e meno regolarmente disposti trasudano più tardi anche negli spazi intermedi alle serie cigliari, unitamente a macchie rosse allungate, triangolari o fusiformi. Quando l'animale muore per compressione le goccioline scoppiano senza lasciar traccia di sè.

Riproduzione. Scissione. Ho osservato la scissione in tutte le specie descritte, ma non posso parlarne che in modo molto incompleto sia per la sua poca frequenza sia per le difficoltà di osservazione: posso dire tuttavia che nelle linee generali del fenomeno gli *Ancistrum* non si allontanano dal tipo comune. Ricordo come il macronucleo, spesso suddiviso allo stato di riposo, sia riunito in una massa unica nelle forme che cominciano a dividersi. Il fenomeno s'inizia colla bipartizione del micronucleo. Conformemente alla posizione del macronucleo lo strozzamento del corpo avviene non alla metà dell' individuo, ma più in alto, cosicchè il piano di divisione che esso determina è alquanto obliquo. Tale obliquità può variare anche fra individui della stessa specie; così nell' *Ancistrum cyclidioides* talora è appena sensibile (tav. 6 fig. 79), talora tanto accentuata che gli assi dei due individui formano tra di loro un angolo di circa 150°; obliquità anche maggiore ho osservato nell' *A. tellinae* (fig. 82). Mentre il macronucleo si stira e si allunga, i due micronuclei risultanti dalla divisione del micronucleo primitivo sono già migrati ai due poli opposti del macronucleo (fig. 84). In questo stadio l'apparato vibratile del peristoma si mostra molto ridotto e non si scopre ancora traccia di citostoma nell' individuo superiore. Indi il macronucleo si divide e i due nuclei risultanti restano per qualche tempo connessi dalla membrana nucleare (fig. 80). Accentuatasi la separazione tra i due individui (fig. 81, 83, 85), l'inferiore acquista la forma definitiva mentre il superiore conserva un contorno laterale subtriangolare fino al momento del distacco (fig. 86).

Coniugazione. La coniugazione si osserva assai raramente; basti il dire che in oltre 2500 preparazioni esaminate non ho trovato più di dodici o tredici individui appaiati. Le specie osservate in coniugazione sono: *A. cyclidioides*, *compressum*, *tellinae* e *subtruncatum*. I due individui, che possono essere anche di statura molto differente (tav. 6 fig. 77) si uniscono per il terzo superiore della faccia ventrale, lasciando così libera una gran parte del peristoma. In un primo stadio il macronucleo aumenta di volume mentre il micronucleo, disceso lungo le sue pareti ha acquistato dimensioni doppie

delle primitive e si è allungato a mo' di fuso (fig. 76). Lo stadio successivo è caratterizzato dai mutamenti del macronucleo che in tutte le specie esaminate si allunga considerevolmente e si sposta verso l'apice dell' infusorio. Nell' *Ancistrum tellinae* (fig. 77, 78) viene ad occupare oltre due terzi della lunghezza totale e si curva ad S. Contemporaneamente ciascuno dei micronuclei si divide in due, risultandone quattro fusi micronucleari situati presso alle superficie affacciate. Causa la scarsità di materiale non sono riuscito a seguire e ad identificare stadi ulteriori.

Chiave sistematica delle specie.

Il dente del citostoma termina più in alto della estremità posteriore (citostoma ventrale).	Citostoma che intaglia il margine della faccia per meno di $^1/_4$ della lungh.	Contorno ovale o subovale	*A. cyclidioides* n. sp.
		Contorno piriforme — Statura media μ 60 circa	*A. compressum* n. sp.
		Contorno piriforme — Statura media μ 40 circa	*A. tellinae* n. sp.
	Citostoma che intaglia il margine della faccia destra per più di $^1/_4$ della lungh.	Contorno ovale subtroncato inferiormente, statura media μ 40 circa	*A. subtruncatum* n. sp.
		Contorno ovale attenuato inferiormente, statura media μ 60 circa	*A. vencris* Maupas.
Il dente del citostoma termina alla estremità posteriore del corpo (citostoma basi-ventrale).		Statura media μ 70 circa, nucleo o nuclei nella parte mediana del corpo	*A. mytili* Maupas.
		Statura media μ 45 circa, nucleo nella parte superiore del corpo	*A. barbatum* n. sp.

Descrizione delle specie.

Ancistrum cyclidioides n. sp.

Tav. 4 fig. 13—15.

Forma del corpo. Il contorno delle facce laterali è quello di un ovale attenuato alla estremità superiore e terminato in punta alla inferiore. La faccia destra è fortemente convessa, la sinistra pressochè piana, la dorsale e la ventrale sono entrambe convesse e poco meno estese delle laterali. Anche fra i commensali dello

stesso ospite si osservano piccole variazioni nelle proporzioni del corpo.

Dimensioni. L'*A. cyclidioides* è il più piccolo degli *Ancistrum*. Ecco le misure prese sul vivo in dieci individui.

Lunghezza	Largh. massima	Lunghezza	Largh. massima
μ 33	μ 18	μ 29	μ 13
» 30	» 15	» 26	» 14
» 29	» 14	» 28	» 15
» 29	» 15	» 28	» 13
» 32	» 15	» 27	» 13

Appendici. Le linee d'impianto delle ciglia sono in numero di 7 sulla faccia destra e di 11 o 12 sulla sinistra; quivi hanno direzione obliqua da sinistra in alto a destra in basso e sono lievemente curvate ad S. L'apparato cigliare è molto sviluppato relativamente alla mole, le ciglia del corpo raggiungendo una lunghezza pari a circa $^2/_3$ della larghezza dell' infusorio. Sulla parte inferiore della faccia sinistra e della ventrale si osservano alcune ciglia più lunghe delle altre. All' apice del corpo vi è un' unica setola. Un piccolo fascio di setole piegate ad S si inserisce sulla faccia sinistra presso l'angolo del citostoma.

Apparato digerente. Il citostoma è molto grande, raggiungendo la sua maggiore lunghezza circa metà della statura in un individuo di μ 30. Ha forma di un triangolo coi due lati maggiori ricurvi e il vertice inflesso in alto; visto di profilo sulla faccia sinistra appare come un profondo intaglio foggiato a 7. Le membranelle interne sono assai più brevi delle esterne. Ho osservato qualche volta una corta citofaringe.

Vacuolo pulsante. È unico, relativamente grande, e pulsa con ritmo piuttosto rapido; in un individuo l'ho visto contrarsi una volta ogni 90″ alla temperatura di 15°.

Apparato nucleare (tav. 5 fig. 30). Il macronucleo è per lo più unico e molto voluminoso, raggiungendo il suo diametro la metà della statura dell' infusorio. Di forma sferica, occupa la parte superiore del corpo ove appare come una zona chiara, a contorni mal definiti, anche nell' individuo vivente. Il micronucleo è di piccola mole ($2^1/_2$—3 μ) e situato presso all' apice del corpo, aderente al macronucleo o poco al disopra di questo.

Movimenti. Benchè rigido e poco compresso l'*A. cyclidioides* può aggirarsi facilmente fra gli ostacoli grazie alla sua piccola

statura e alla sua agilità superiore a quella di tutti i congeneri. Esso descrive intorno ad un dato punto una serie di larghi circoli concentrici. Dopo di ciò avviene per lo più di vederlo allontanarsi bruscamente e ricominciare altrove il suo velocissimo moto vorticoso; spesso però va stringendo mano a mano i suoi circoli finchè si ferma di botto e resta immobile anche per parecchi minuti di seguito, non dando altro segno di vita che la pulsazione del vacuolo, l'agitarsi lento e isolato di qualche ciglio o un leggiero tremolio della setola terminale; poi, con uno scatto improvviso riprende la sua corsa. La statura, la forma, i movimenti gli conferiscono una certa somiglianza col *Cyclidium glaucoma* Ehrb. con cui, ad un esame superficiale si potrebbe confondere, il che vale a giustificare il nome specifico che lo distingue.

Varietà. La descrizione che ho dato si riferisce all' *Ancistrum cyclidioides* della *Capsa fragilis*. In altre specie di molluschi esso presenta delle variazioni che riguardano specialmente la statura e le proporzioni, come si vede dalla tabella seguente:

Osp. *Tellina exigua*		Osp. *Chiton olivaceus*		Osp. *Tapes decussata*		Osp. *Donax trunculus*		Osp. *Natica hebraea*	
Lung.	Larg.	Lung.	Larg.	Lung.	Larg.	Lung.	Larg.	Lung.	Larg.
μ 25	μ 12	μ 24	μ 15	μ 35	μ 15	μ 34	μ 16	μ 40	μ 19
» 26	» 13	» 29	» 16	» 34	» 16	» 35	» 17	» 42	» 22
» 25	» 13	» 26	» 17	» 32	» 15	» 34	» 16	» 44	» 23
» 26	» 13	» 34	» 20	» 36	» 15	» 40	» 19	» 41	» 22
» 25	» 13	» 27	» 17	» 37	» 17	» 39	» 19	» 43	» 20
» 25	» 13	» 25	» 15	» 34	» 17	» 37	» 17	» 41	» 22
» 24	» 13	» 27	» 15	» 30	» 12	» 33	» 14	» 39	» 19
» 27	» 14	» 28	» 15	» 37	» 19	» 37	» 16	» 42	» 21
» 27	» 14	» 27	» 17	» 34	» 17	» 39	» 19	» 42	» 24
		» 31	» 15	» 32	» 15	» 38	» 18	» 44	» 23

Si potrebbe quindi distinguere una varietà *minima* nella *Tellina* (tav. 5 fig. 31—33), una *lata* nel *Chiton* (fig. 44), una *media* nella *Tapes* e nel *Donax*, una *maxima* nella *Natica* (fig. 34—43). Oltre alla grandezza varia anche il numero delle serie cigliari; sulla faccia sinistra degli individui del *Donax* e della *Natica* se ne hanno rispettivamente 14—15 e 17—23. Negl' individui della *Natica* il citostoma è più piccolo in proporzione colla statura. Le anzidette differenze potrebbero forse costituire caratteri specifici quando questi si stabilissero in base a criteri meno larghi; ma siccome le differenze non toccano i caratteri fondamentali credo preferibile di non creare altre specie.

Frammentazione nucleare. Negli individui della *Natica hebraea* ho potuto, stante l'abbondanza di materiale, studiare i fenomeni di frammentazione nucleare meglio che nelle altre varietà. Mentre la gran maggioranza presenta un macronucleo unico (tav. 5 fig. 34) se ne trovano con 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 masse nucleari (fig. 35—43). Il caso più semplice è quello in cui il nucleo vien diviso in due da un setto rettilineo longitudinale o trasversale (fig. 35). Talora i setti sono parecchi e in una sola direzione, dimodochè si forma una fila di piccoli nuclei (fig. 36, 37). Quando i setti si producono in parecchie direzioni essi si incontrano per lo più sotto angoli di 60°, dividendo in tal modo il nucleo in tanti piccoli prismi a base esagonale. La maggior regolarità si ha nel caso, piuttosto raro, in cui intorno ad un prisma centrale, ne stanno disposti simmetricamente altri 6 (fig. 43). Più frequente è il caso in cui i frammenti presentano minore regolarità sia nella forma, sia nella disposizione (fig. 38—41); nè mancano individui in cui accanto alla forma esagonale si trova quella pentagonale più o meno regolare.

Ancistrum compressum n. sp.

Tav. 4 fig. 1—3.

Forma del corpo. Per la forma generale questa specie ricorda un poco il *Metopus sigmoides* Clap. & Lachm. Il contorno delle facce laterali è quello di un ovale irregolare dilatato alla estremità superiore, lievemente incavato ad uno dei lati in corrispondenza di una leggiera insenatura della faccia dorsale e attenuato inferiormente fino a terminare in punta. È molto compresso, cosicchè le superficie dorsale e ventrale hanno una larghezza massima che è appena un terzo di quella delle facce laterali. La faccia sinistra è nettamente concava, la destra fortemente convessa nella metà superiore e un po' rigonfia nella inferiore.

Dimensioni. Ecco le dimensioni di 10 individui:

Lunghezza	Largh. massima	Lunghezza	Largh. massima
μ 59	μ 20	μ 60	μ 23
» 61	» 24	» 61	» 22
» 64	» 22	» 59	» 18
» 68	» 25	» 48	» 18
» 64	» 22	» 71	» 26

Colore. L'*A. compressum* è incoloro, soltanto in qualche individuo si osserva una leggiera tinta verde diffusa, localizzata alla parte posteriore e che dipende probabilmente dal nutrimento ingerito.

Appendici. Le serie cigliari sono in numero di 8 sulla faccia destra, ove divergono leggermente a ventaglio; sulla sinistra se ne contano circa il triplo (23—28). Quivi è notevole un particolare di struttura dei corpi basali, che invece di essere, come al solito, tondeggianti, sono molto allungati e disposti obliquamente. L'apparato cigliare, quantunque meno sviluppato che nell' *A. cyclidioides* è tuttavolta molto ricco. Le ciglia ventrali possono raggiungere una lunghezza pari a metà della larghezza del corpo e le membranelle peristomali allo stato di riposo ne oltrepassano di 10—15 μ l'estremo posteriore. Presso al margine sinistro del citostoma ha origine un fascio di setole fortemente piegato ad S. Vi è sempre una setola terminale, talora se ne osserva anche un' altra alla base della faccia dorsale.

Apparato digerente. Il citostoma è più corto che nella specie precedente ed il suo margine superiore presenta due incavi ben distinti. Al citostoma fa seguito una lunga citofaringe che può giungere fino oltre la metà del corpo e in cui si distingue un tratto iniziale largo ed uno terminale più stretto.

Vacuolo pulsante. Pulsa con ritmo lento e variabile; l'intervallo fra una sistole e la successiva varia negli individui a tal' uopo esaminati da 1′ 53″ a 5′ 12″ alla temperatura di 16°.

Apparato nucleare (tav. 5 fig. 45). Il macronucleo ha forma ovoidale molto allungata; per lo più è diritto, talora leggermente ricurvo colla concavità in alto, talora arrotondato ai due estremi, talora appuntato all' inferiore; sempre disposto obliquamente rispetto all' asse dell' infusorio. Di lunghezza pari a circa $^1/_3$ di quella del corpo, ne occupa la metà superiore. Un micronucleo sferico del diametro di μ 3—3$^1/_2$ si osserva presso la estremità aborale a piccola distanza dal nucleo.

Frammentazione nucleare. I casi di frammentazione nucleare sono meno frequenti che nella specie precedente e ne differiscono in quanto che il fenomeno si inizia, non coll' aprirsi di setti, ma con una deformazione del macronucleo il quale assume forma irregolare e contorta, presentando degli strozzamenti nei punti in cui dovrà avvenire la separazione (tav. 5 fig. 46—48). In altri individui si vede come i frammenti dopo la separazione si siano allontanati l'uno dall' altro, assumendo forma sferoidale (fig. 49).

Movimenti. Procede come la pala di un' elica descrivendo ampie spire; i suoi movimenti sono rapidi quantunque meno vivaci

che nella specie precedente. Spesso l'ho visto muoversi in circolo, mentre colla setola terminale stava attaccato ad un lembo di tessuto dell' ospite.

Ancistrum tellinae n. sp.

Tav. 5 fig. 16.

Questo *Ancistrum* ha molta affinità col precedente; se ne distingue sopratutto per la forma e per le dimensioni. La forma è alquanto più tozza e si avvicina maggiormente ad un ovale, essendo l'infusorio meno dilatato anteriormente e meno assottigliato posteriormente. Per quanto concerne le dimensioni, esso è più piccolo e più largo dell' *A. compressum*. Ecco le misure di 10 individui:

Lunghezza	Largh. massima	Lunghezza	Largh. massima
μ 39	μ 15	μ 36	μ 15
» 42	» 15	» 39	» 17
» 42	» 17	» 37	» 16
» 44	» 19	» 42	» 19
» 37	» 14	» 37	» 15

La compressione del corpo è meno accentuata che nella specie precedente, misurando le facce dorsale e ventrale una larghezza pari circa a metà delle laterali. Altra differenza si osserva sulla faccia sinistra nel numero delle serie cigliari che è alquanto minore (16—19) e nel macronucleo che ha forma un po' meno allungata (tav. 5 fig. 50). Eccezionalmente si trovano individui con nucleo alla metà del corpo (fig. 51). La frammentazione nucleare è frequente e si compie come nell' *A. cyclidioides* (fig. 52—53).

Ancistrum subtruncatum n. sp.

Taf. 4 fig. 10—12.

Forma del corpo. Il contorno delle facce laterali è ovale, subtroncato un po' obliquamente alla base. La faccia dorsale è un po' più convessa della ventrale; la faccia destra è fortemente convessa, la sinistra nettamente concava.

Dimensioni. Ecco le dimensioni di 5 individui:

Lunghezza	Largh. massima
μ 37	μ 20
» 46	» 25
» 37	» 22
» 40	» 22
» 37	» 22

Appendici. Negli individui esaminati le serie cigliari sono in numero 9 sul lato destro, di 21—22 sul sinistro. Le ciglia e le membranelle peristomali sono meno sviluppate che nelle specie precedenti rispetto alla mole del corpo; le ciglia ventrali non sorpassano un quarto della larghezza totale. Alla estremità del corpo esiste un gruppo di ciglia più lunghe, accompagnato da una setola simile a quella dell' *A. cyclidioides*; presso l'angolo sinistro del citostoma non si osservano setole.

Apparato digerente. La parte rettilinea del peristoma è assai larga ed appariscente. Il citostoma si avvicina molto per la forma a quello dell' *A. cyclidioides*, ma è situato assai più obliquamente; ne consegue che sulla faccia destra l'intaccatura comincia più in alto che nelle altre specie e che il suo margine non è visibile o lo è appena sulla faccia sinistra.

Vacuolo pulsante. Il vacuolo pulsante è piuttosto voluminoso e si contrae con ritmo rapido; in un individuo ho contato una sistole per ogni 38″.

Citoplasma, apparato nucleare (tav. 5 fig. 59). Il citoplasma è quasi sempre disseminato di corpuscoli verdi. Il macronucleo ha forma ovoidale poco allungata coll' asse maggiore disposto trasversalmente ed è lungo circa $^1/_3$ dell' animale. Il micronucleo è un corpicciuolo sferico od ovoidale di dimensioni piuttosto rilevanti (fino a μ $4^1/_2$) che si trova per lo più aderente alle pareti del nucleo. Non ho mai osservato frammentazione nucleare.

Movimenti. L'*A. subtruncatum* si muove girando intorno al proprio asse con curve capricciose e bruschi mutamenti di direzione; spesso resta immobile al pari dell' *A. cyclidioides*.

Ancistrum veneris Maupas.

(Etude des Inf. ciliés pag. 480—481, tav. 20 fig. 12, 13.)

Tav. 5 fig. 17.

La forma del corpo e le dimensioni valgono a distinguere a prima vista questa specie dalla precedente con cui è legata da strettissima affinità. La forma è alquanto più snella, essendo il corpo più attenuato anteriormente ed arrotondato od anche lievemente attenuato alla estremità posteriore. Dimensioni di 5 individui:

Lunghezza	Largh. massima
μ 62	μ 29
» 56	» 27
» 60	» 28
» 61	» 29
» 66	» 32

Le linee cigliari sono molto più numerose non solo sul lato sinistro, ove se ne hanno ben 28—30, ma anche sul destro, ove ne ho contate 14—15. Per quanto si riferisce al citostoma e all' apparato cigliare, non v'è differenza degna di nota tra le due specie. In alcuni individui ho visto una breve e stretta citofaringe. Anche per quanto riguarda il nucleo e i movimenti, esattamente descritti dal Maupas, si può ripetere quanto si è detto per l'*A. subtruncatum*. Il micronucleo in pochi individui in cui l'ho esaminato è sferico, ha un diametro di circa 4 μ ed è appoggiato alla parete superiore del macronucleo (tav. 5 fig. 54).

Ancistrum mytili Maupas.

(Etude des Inf. ciliés pag. 477 tav. 20 fig. 15—17.)

Tav. 4 fig. 4—6.

Forma del corpo. Il corpo è ordinariamente piriforme e va attenuandosi gradatamente dalla base all' apice che è arrotondato; è sempre compresso ai lati, ma non in grado rilevante; così in due individui le cui facce laterali hanno una larghezza massima di μ 27 la dorsale e la ventrale misurano μ 22. La faccia sinistra e la ventrale sono pressochè piane, la destra e la dorsale fortemente convesse.

Dimensioni. L'*A. mytili* è il più grande fra gli *Ancistrum*. Ecco le dimensioni di 10 individui:

Lunghezza	Largh. massima	Lunghezza	Largh. massima
μ 69	μ 40	μ 66	μ 34
» 68	» 32	» 71	» 36
» 70	» 25	» 73	» 27
» 68	» 37	» 70	» 27
» 69	» 34	» 70	» 33

Anche fra i commensali dello stesso ospite si osservano notevoli differenze indipendenti dallo stato di nutrizione. Mentre la forma figurata è la più comune, se si esaminano molti individui si vedono

tutti i gradi di passaggio da una forma assai rigonfia alla base fino ad un ovale quasi regolare e ad un ovale che si avvicina ad un rettangolo.

Appendici. Sulla faccia destra si osservano 7 linee cigliari di cui la sesta segue il nastro peristomale ad una distanza maggiore che nelle altre specie. Sulla faccia sinistra corrono 16—18 serie presso a poco parallele tra di loro e all' asse dell' infusorio, poichè la direzione spirale delle serie è qui appena sensibile. Le ciglia e le membranelle esterne hanno mediocre sviluppo. Sulla parte inferiore della faccia destra sono impiantate 2 o 3 brevi setole.

Apparato digerente. Nella forma e posizione del citostoma l'*A. mytili* si allontana notevolmente dalle altre specie dianzi descritte. Il citostoma infatti non è tutto sulla faccia ventrale ma è spostato sulla base del corpo così da tagliarlo obliquamente. Il margine superiore dapprima si dirige in alto, poi si prolunga in basso con una sporgenza arrotondata che termina all' angolo destro del citostoma. Il dente è sviluppatissimo e termina alla estremità inferiore dell' infusorio. Sulla faccia sinistra appare di scorcio soltanto una piccola porzione dell' apertura buccale. Le membranelle superiori, molto più lunghe che nelle specie precedenti, si vedono vibrare dietro ad una piccola intaccatura del margine. Sviluppo anche maggiore hanno le membranelle inferiori. La spira del peristoma è ben visibile nell' individuo vivente e compresso. Esiste una citofaringe simile a quella dell' *A. compressum*, ma più stretta (tav. 5 fig. 67).

Vacuolo pulsante. Il vacuolo pulsante è piuttosto voluminoso ed è situato alquanto più in alto che nelle specie precedenti.

Apparato nucleare (tav. 5 fig. 55). Consta di un macronucleo sferico o un po' ovale situato nella parte mediana del corpo; al disopra di questo si osserva un micronucleo molto piccolo (μ $2-{}^1/_2$) e poco colorabile coi reattivi.

Frammentazione nucleare. I casi di suddivisione nucleare sono molto frequenti; ho osservato infatti individui con 2 o 3, e, meno sovente, con 4 o 5 masse nucleari subsferiche disposte irregolarmente (fig. 56).

Variazioni. La descrizione che ho dato si basa sopra individui rinvenuti nella *Modiola barbata*. L'esame di tali individui non sarebbe stato sufficiente a stabilire l'identità di questa specie con quella di Maupas; nè i mitili aperti a Napoli mi avevano permesso di risolver la questione, avendo trovato affatto privi di

Ancistrum alcuni *Mytilus galloprovincialis* del golfo. Più tardi, esaminando alcuni *Mytilus edulis* comperati sul mercato di Genova e provenienti da Spezia ho osservato fra le lamelle branchiali degli *Ancistrum* che presentavano nel contorno del loro corpo tutti i gradi di transizione da una forma identica a quella della *Modiola* (fatta astrazione da un numero un po' maggiore di serie cigliari) ad una forma un poco attenuata inferiormente e che corrisponde in modo esatto a quella disegnata da Maupas. Un individuo presentava inoltre un nucleo ricurvo in basso come nella figura del protistologo francese; il confronto con altri individui mi ha condotto alla persuasione che un' aspetto siffatto è dovuto ad un inizio di frammentazione nucleare in due parti precedente la separazione del nucleo in due masse tondeggianti.

Movimenti. L'*A. mytili* appare nei suoi movimenti meno svelto ed agile che non i congeneri.

Ancistrum barbatum n. sp.

Tav. 5 fig. 18—20.

Forma del corpo. Il contorno delle facce laterali si può definire come un parallelogramma un po' ricurvo all' indietro, arrotondato agli angoli basali e terminato in punta ottusa all' estremità anteriore. Visto dorsalmente o ventralmente, l'infusorio presenta una forma che ricorda quella della specie dianzi descritta, colla differenza che la sua estremità inferiore è troncata obliquamente.

Dimensioni. Ecco le dimensioni di 10 individui:

Lunghezza	Largh. massima	Lunghezza	Largh. massima
μ 45	μ 16	μ 40	μ 14
44	» 16	» 37	» 14
47	» 17	» 42	» 15
» 49	» 17	» 39	» 17
» 47	» 15	» 42	» 15

Appendici. Ho contato sulla faccia destra 7 linee cigliari che divergono leggermente a ventaglio, e verificato che la sesta corre ad una certa distanza dal peristoma come avviene nella specie precedente. Sulla faccia sinistra ne ho contato 11—12; anche qui l'avvolgimento spirale è appena sensibile e il loro decorso è presso a poco parallelo ai margini. L'apparato cigliare raggiunge il suo massimo sviluppo; le ciglia della faccia sinistra sono lunghe quasi

quanto il corpo è largo; le membranelle esterne sono lunghissime e verso la metà del corpo ve n'ha un gruppo che supera per lunghezza le altre e, in istato di riposo, oltrepassa l'apice dell' infusorio di circa 25 μ.

Apparato digerente. Il citostoma, come nell' *A. mytili*, taglia obliquamente la base del corpo. Visto dal lato ventrale, il suo margine superiore descrive tre lati di un trapezio, di cui il destro è ricurvo e costituisce la sporgenza che termina all' angolo destro del citostoma. Anche le membranelle interne superiori e specialmente le inferiori raggiungono eccezionale lunghezza. La citofaringe è foggiata come nella specie precedente.

Vacuolo pulsante. È piuttosto grande e trovasi molto vicino alla estremità posteriore del corpo.

Apparato nucleare. Il macronucleo è unico; mai mi accadde di osservare in questa specie la frammentazione nucleare. È assai voluminoso tanto da occupare completamente o quasi lo spazio compreso tra le due facce laterali. Un micronucleo ellissoidale, che raggiunge dimensioni insolite negli *Ancistrum* (μ $5^1/_2$), trovasi a brevissima distanza al disopra del macronucleo o aderente a questo, risultandone secondo i casi un appiattimento o un incavo nella superficie di contatto.

Movimenti. I movimenti dell' *A. barbatum* ricordano quelli della specie precedente, e si nota come le lunghe membranelle peristomali compiano escursioni assai più ampie e più frequenti che non nei congeneri, agitandosi con moto lento e flessuoso.

Varietà. La descrizione dianzi data si riferisce all' *Ancistrum barbatum* vivente nel *Fusus syracusanus*. Nel *Murex trunculus* si trova una varietà (tav. 5 fig. 58) di statura presso a poco uguale, come lo dimostrano le misure seguenti:

Lunghezza	Largh. massima	Lunghezza	Largh. massima
μ 44	μ 17	μ 51	μ 20
» 42	» 19	» 47	» 20
» 39	» 15	» 49	» 17
» 44	» 17	» 51	» 22
» 39	» 20	» 44	» 22

Essa differisce dal tipo inquantochè presenta sul lato sinistro un numero maggiore di serie cigliari (16—17) e un apparato vibratile un po' meno sviluppato.

Genere **Plagiospira** nov. gen.

Istituisco questo nuovo genere per un' unica specie il cui peristoma taglia obliquamente il corpo prima di entrare nel citostoma.

Plagiospira crinita nov. gen. n. sp.

Tav. 5 fig. 21—23.

Morfologia. Forma del corpo. Il corpo è cilindro-conico, terminato in punta: raramente ha calibro costante per tutta la sua lunghezza; molto più spesso la parte superiore è rigonfia dal lato ventrale. Le facce dorsale e ventrale sono un po' meno estese delle altre a causa di una leggiera compressione del corpo, compressione che non sarebbe sufficiente ad orientare l'infusorio se non si tenesse conto della posizione del citostoma, poichè le facce laterali sono entrambe convesse nel medesimo grado.

Dimensioni. Ecco le dimensioni di cinque individui viventi nella *Cardita calyculata* e di 10 viventi nel *Loripes lacteus*:

Osp. *Cardita calyculata*		Osp. *Loripes lacteus*	
Lunghezza	Largh. massima	Lunghezza	Largh. massima
μ 41	μ 23	μ 38	μ 20
» 49	» 25	» 39	» 18
» 34	» 22	» 58	» 34
» 32	» 20	» 44	» 25
» 53	» 26	» 49	» 24
		» 42	» 20
		» 49	» 20
		» 47	» 19
		» 44	» 19
		» 51	» 23

Come si vede il rapporto tra lunghezza e larghezza massima è alquanto variabile.

Appendici. Le linee di impianto delle ciglia hanno un decorso spirale molto accentuato e sono distribuite in numero presso a poco equivalente sulle due facce laterali; ne ho contate infatti 7—8 sul lato destro e 9—10 sul sinistro. Quelle del lato destro si uniscono in basso al peristoma e divergono a ventaglio dal basso all' alto presentando oltre a ciò una obliquità gradatamente crescente

dall' indietro all' innanzi. Quelle del lato sinistro sono presso a poco parallele fra di loro. I corpi basali (fig. 21 *b*) hanno sezione circolare. All' apice del corpo tutte le serie cigliari convergono lungo una piccola cresta sporgente (tav. 6 fig. 70) ad eccezione di quella che costeggia inferiormente il peristoma, la quale non va oltre all' origine del peristoma stesso. Le ciglia del corpo sono assai sviluppate, raggiungendo una lunghezza pari alla metà della larghezza corpo. Alla estremità anteriore sono più lunghe e più fitte che altrove, senza però sostituire un pennacchio laterale ben distinto come nel genere *Ancistrum*.

Apparato digerente. Il citostoma è un' ampia apertura a forma di mezzaluna che taglia di sbieco la base del corpo (tav. 5 fig. 23 *c*). Visto dalla faccia destra, si presenta come una profonda fessura limitata all' indietro da una sporgenza tondeggiante. Visto ventralmente, appare come un' apertura triangolare a lati un po' ricurvi. Onde rendersi ben conto della sua forma e dei suoi rapporti col peristoma, è necessario di vedere l'infusorio dalla parte inferiore, a che si può riuscire quando in una preparazione ove il velo liquido non sia troppo sottile si faccia ruotare la *Plagiospira*, fissata ai vapori osmici, in modo da voltarla colla estremità orale verso l'osservatore (fig. 27).

Il peristoma (fig. 21—23 *p*) simile per struttura a quello degli *Ancistrum* si origina alla metà della faccia ventrale o un po' più in alto, taglia obliquamente la faccia destra, indi passa alla base del corpo e poco dopo si continua nel citostoma, delimitandone la cavità colla sua spirale; complessivamente si avvolge per due giri interi di spira. Esso è sensibilmente incavato rispetto alla superficie del corpo e limitato da due orli lievemente sporgenti. L'apparato vibratile del peristoma è molto interessante. Osservando una *Plagiospira* a fortissimo ingrandimento, si direbbe che lungo ciascuno dei margini peristomali vi siano parecchi gruppi di grosse ciglia e due serie continue di altre ciglia molto sottili. Dopo lunghe e attente ricerche, mi sono convinto che tale apparenza è fallace. Ognuno può persuadersene facendo ruotare fra il porta-oggetti ed il copri-oggetti una *Plagiospira* i cui movimenti siano rallentati per leggiera compressione. Se vi fossero realmente dei gruppi di ciglia più grosse, dovrebbe variare in tal modo la loro posizione relativa rispetto alla superficie visibile dell' infusorio, mentre invece, in qualunque posizione questo si trovi, i gruppi sembrano sempre partire dalle estremità delle semicirconferenze del peristoma corrispon-

denti a quella faccia che è rivolta verso l'osservatore. La illusione si spiega così: le appendici peristomali della *Plagiospira* non sono vere ciglia, ma membranelle, e queste membranelle sono impiantate radialmente lungo il peristoma di guisa che si vedono di prospetto soltanto in due punti diametralmente opposti di ogni spira peristomale, risultando l'accennata parvenza di appendici più larghe, mentre, procedendo verso il centro, si presentano sempre più di sbieco, finchè appaiono in sezione ottica come sottili linee. Del resto la loro maniera di vibrare e l'aspetto loro nei preparati colorati col metodo di Schewiakoff confermano trattarsi non di appendici coniche, ma di appendici appiattite un po' meno tenui di quelle degli *Ancistrum*, senza però permettere di scoprirne l'intima struttura. Membranelle tanto lunghe e sottili non sono comuni fra gli infusori, quantunque offrano qualche somiglianza quelle di alcuni Tintinnoidei ed in particolare quelle dei generi *Codonella* Hkl. e *Dictyocysta* Ehrb. (**15**).

Le membranelle hanno lungo il tratto iniziale del peristoma la massima lunghezza che può raggiungere il triplo della larghezza del corpo; e siccome sono 4 i punti in cui appaiono di prospetto, se ne inferisce che esse accompagnino il peristoma per tutto il suo percorso nel citostoma. Quelle del giro interno (fig. 21—23 *mi*) sono alquanto più brevi delle esterne (*me*).

Vacuolo pulsante. È relativamente grande e situato per lo più a circa $^1/_3$ della distanza tra la base e l'apice o un poco più in alto; è privo di dotto escretore.

Citoplasma. L'ectoplasma è differenziato all' esterno in una sottile cuticola assai più pieghevole ed elastica di quella degli *Ancistrum*; prova ne sia che l'animale può deformarsi notevolmente, insinuandosi fra gli ostacoli in sottili interstizi, e la sua forma subisce alterazioni non indifferenti cogli usuali fissatori. Il citoplasma appare omogeneo e contiene granulazioni grasse al pari di quello degli *Ancistrum*. Inoltre individui viventi sulle branchie della *Cardita calyculata* sono talmente gremiti di corpuscoli verdi da rendere impossibile lo studio di molti particolari di struttura; quelli del *Loripes* ne sono costantemente privi.

Apparato nucleare (tav. 5 fig. 60—62). Consta di un nucleo sferico o subsferico molto variabile nella sua posizione. Raggiunge $^1/_4$—$^1/_3$ della statura ed è circondato da una sottile membrana; la sua struttura è finamente granulare. Un micronucleo sferico, di 4 μ di diametro è sempre presente in vicinanza della estremità aborale. Non ho mai osservato fenomeni di frammentazione nucleare.

Movimenti, nutrimento. La *Plagiospira crinita*, meno rapida e capricciosa nei suoi movimenti che non gli *Ancistrum*, nuota descrivendo intorno al suo asse spire larghe e a giri frequenti. Le lunghe ciglia anteriori funzionano come il pennacchio laterale degli *Ancistrum*. Le membrane peristomali, quando l'infusorio nuota velocemente, rimangono inerti e colle loro estremità libere convergenti. Quando invece l'animale è fermo o si sposta lentamente, esse si agitano con moto quasi continuo, lento e ondulatorio che non ne anima contemporaneamente i margini opposti, ma si propaga rapidamente dall' uno all' altro. Una immagine abbastanza fedele di questo moto si avrebbe in una gonna di stoffa leggiera che venisse sollevata da un sol lato e poi lasciata ricadere. Le membranelle che adornano il primo tratto del peristoma compiono escursioni più ampie di quelle dei tratti successivi; le interne vibrano più rapidamente e più continuamente delle esterne. Ciò vale a spiegare il meccanismo di prensione degli alimenti; le membrane esterne funzionano come una nassa mobile che imprigiona le particelle alimentari, mentre le interne le travolgono nel citostoma.

Col rosso neutro si colorano nel citoplasma grossi e numerosi boli alimentari (tav. 6 fig. 75) e trasudano dalla cuticola le solite goccioline intensamente colorate, che in questo caso sono più rade e più vistose che non presso gli *Ancistrum*, e disposte in una sola serie lungo le linee d'impianto delle ciglia.

Riproduzione. Nella *Plagiospira crinita* ho osservato con relativa frequenza i fenomeni di scissione. Prima che il micronucleo esca dallo stato di riposo, l'infusorio si allunga e il contorno delle facce laterali si modifica assumendo una forma un po' ad S (tav. 6 fig. 94). Il citoplasma subisce un curioso cambiamento, inquantochè la sua struttura, poco chiara dapprima, si rende evidentissima nei preparati fissati coll' acido osmico; vi appaiono allora larghe maglie distribuite con una certa regolarità e di larghezza pressochè uniforme in ogni parte del corpo (fig. 93). In questo frattempo l'apertura del citostoma e le membranelle hanno subito notevole riduzione, il macronucleo si è ingrossato e il micronucleo è venuto a porsi in contatto con esso. In questo periodo è pure interessante la modificazione dell' apparato cigliare: le serie cigliari vengono a convergere sulla faccia dorsale, formando angoli acuti rivolti in basso, mentre sulla faccia ventrale le prime serie di destra convergono lungo una serie che è in continuazione col peristoma (fig. 95 e 96), e nuove linee

cigliari si formano all' apice dell' infusorio come curve semi-ellittiche concentriche. In uno stadio successivo il micronucleo discende lungo le pareti del macronucleo (fig. 97), poi si allunga a fuso presentando nel suo interno tre cromosomi ben distinti (fig. 98); non potrei però affermare che non ne esistano più di tre. In uno stadio ulteriore il corpo ha incominciato a dividersi per scissione obliqua e il macronucleo si è allungato, presentando fini striature alle due estremità. Tale processo di divisione presenta analogia con quello descritto da Stevens (**30**) per la *Boveria subcylindrica.*

Non ho mai osservato individui in coniugazione.

Genere **Boveria** Stevens.

Studies on Ciliate Infusoria pag. 20.)

Storia. Più di un secolo fa O. F. Müller (**21**) descriveva e figurava nella «Zoologia Danica» 4 specie di infusori viventi nella cavità palleale del *Mytilus edulis*: *Leucophra fluida*, *Leucophra armilla*, *Trichoda ciliata*, *Trichoda sulcata* (op. cit., pag. 44—45, tav. 73 fig. 1—6, 11—20). Riguardo alle due prime specie ed all' ultima, non si tratta certamente di protozoi, ma di lembi di epitelio branchiale staccati dal corpo dell' ospite ed agitantisi vivacemente nella preparazione, mentre i corpuscoli figurati e descritti sotto il nome di *Trichoda ciliata* sono a mio parere veri infusori, poichè in essi facilmente si ravvisano i contorni di una *Boveria.* Nel 1882 Certes (**6**), in un suo opuscolo sui parassiti ed i commensali dell' ostrica, accenna ad un infusorio munito di due lunghi ciuffi di setole posteriori trovato nelle ostriche di Arcachon e di Marennes. Lo schizzo che accompagna la notizia, quantunque incompleto ed inesatto, non lascia alcun dubbio circa alla identità della specie osservata con quella di Stevens. Questo autore (**30**) stabilì nel 1901 il genere *Boveria* per una specie rinvenuta nell' albero respiratorio della *Holothuria californica*, e ne studiò la struttura investigando con particolare diligenza i fenomeni della scissione.

Morfologia. Forma del corpo. Il corpo è subconico.

Appendici. Le ciglia del corpo sono molto sviluppate; quelle della parte anteriore più lunghe e più fitte delle altre, come abbiamo veduto nella *Plagiospira crinita.*

Apparato digerente. Carattere comune del genere è la presenza di un lungo peristoma che invece di originarsi all' apice o alla metà del corpo, come nelle specie precedentemente descritte,

ha principio in un lembo sporgente della base del corpo; la sua struttura non differisce da quanto abbiamo osservato nella *Plagiospira*. Stevens descrive le appendici peristomali come grosse ciglia: mi sono persuaso trattarsi invece di un apparato vibratile identico per la sua struttura a quello del genere precedente.

Vacuolo pulsante. È unico, voluminoso e posto alla base del corpo immediatamente dietro alla faccia dorsale.

Riproduzione. Non ho mai osservato la coniugazione quantunque mi siano passate sotto gli occhi molte migliaia di individui. Ho visto parecchie volte la *Boveria subcylindrica* in via di scindersi; per quanto riguarda questo fenomeno, io rimando il lettore al lavoro di Stevens che ne descrisse accuratamente le varie fasi (op. cit. pag. 25—27 tav. 4,,5); di particolare interesse è quella in cui la sostanza micronucleare si dissocia in ben distinti cromosomi.

Non voglio però tacere di una forma di divisione molto strana che una sola volta mi è occorso di osservare nella *Boveria subcylindrica* var. *concharum*. Un individuo di media dimensione presentava presso a poco alla metà della faccia ventrale una sporgenza cilindroconica; la metà inferiore della faccia dorsale era incavata e munita di membranelle. Si tratta quindi di un individuo figlio, compenetrato nell' individuo progenitore. Tanto l'uno quanto l'altro avevano membranelle di lunghezza normale, senonchè il progenitore presentava un numero di giri dell' apparato vibratile ed un citostoma normali, mentre il figlio offriva un solo giro di membranelle e niuna traccia di citostoma. Vi erano due vacuoli pulsanti; l'uno in posizione normale e privo di dotto escretore, l'altro aprentesi un po' più in alto della metà della faccia dorsale, mediante un dotto escretore. Due i macronuclei: l'uno posto in corrispondenza dell'individuo figlio, l'altro più in alto; il primo sormontato da un micronucleo più voluminoso che non il secondo. I movimenti di questo singolare geminato erano rapidi come negli individui normali e i due apparati vibratili si agitavano con moto sincrono.

Nulla posso dire intorno alla divisione della *Boveria Stevensi*, causa la scarsità del materiale esaminato.

Chiave sistematica delle specie.

1. Peristoma molto obliquo rispetto all' asse dell' infusorio; membranelle peristomali più lunghe nel loro tratto iniziale.
Boveria Stevensi n. sp.

2. Peristoma normale o poco obliquo rispetto all' asse dell' infusorio; membranelle peristomali di lunghezza uniforme.
Boveria subcylindrica Stevens.

Descrizione delle specie.

Boveria Stevensi n. sp.

Tav. 5 fig. 24—26.

Forma del corpo. Il corpo ha forma di un cono leggermente ricurvo, terminato in punta più o meno acuta e fortemente compresso ai lati.

Dimensioni. La statura è piccolissima; ecco le dimensioni di tre individui:

Lunghezza	Largh. massima
μ 24	μ 13
» 29	» 15
» 29	» 17

Appendici. Le linee d'impianto delle ciglia sono sulla faccia destra in numero di 8 e dal peristoma convergono regolarmente verso l'apice dell' infusorio: sulla sinistra ne ho contate 9—10, nelle quali è molto sensibile il decorso a spirale. Tanto le ciglia quanto le membranelle sono eccezionalmente sviluppate in rapporto alla piccola mole del corpo; le ciglia superano la metà della sua larghezza (10 μ in un individuo largo μ 17); le membranelle maggiori sono lunghe tre volte la larghezza del corpo.

Apparato digerente. Il citostoma, visto dalla parte ventrale appare come una fessura triangolare a margine ricurvi, dalla faccia destra lo si scorge di sbieco come una larga intaccatura della base a margine irregolare (tav. 5 fig. 26 *c*). A tutta prima si direbbe che il peristoma si inizia in alto sulla superficie del corpo come av-

viene nella specie precedente, ma, osservando con attenzione l'infusorio, si vede come il peristoma determini nel suo tratto iniziale un lembo sporgente che può considerarsi come margine basale (fig. 26 *o*), cosicchè si avrebbe anche in questo caso un peristoma basale. La sua origine si trova sulla faccia ventrale a circa $^1/_3$ dell'altezza; di qui scende obliquamente, cinge alla base la faccia sinistra, poi entra nel citostoma e vi si avvolge a spira, ma di quest' ultimo tratto, stante la piccolezza del materiale, non sono riuscito a farmi un concetto ben sicuro. Le membranelle interne del peristoma sono poco più corte delle esterne. Non ho osservato citofaringe.

Vacuolo pulsante (tav. 5 fig. 24 e 25 *vp*). È molto grande e non si distingue alcun canale escretore tra esso e la parete del corpo.

Apparato nucleare (tav. 5 fig. 63). Consta di un macronucleo ovoidale o subsferico di dimensioni rilevanti; i granuli di cromatina sono minutissimi. Aderente al nucleo od a piccolissima distanza da questo si osserva un piccolo micronucleo. In alcuni individui ho trovato duplicità nucleare indipendente dalla scissione (fig. 64).

Movimenti. Nuota come la *Plagiospira crinita*, descrivendo larghe spirali ed agitando in modo analogo l'apparato vibratile del peristoma.

Boveria subcylindrica Stevens var. *concharum.*

Tav. 4 fig. 7—9.

Forma del corpo. Il corpo è subcilindrico o subconico, raramente diritto, più spesso ricurvo in avanti ed anche un po' inclinato a sinistra o a destra; talora a sezione circolare tal' altra un po' compresso ai lati. L'apice è arrotondato e qualche volta un po' rigonfio. Una forma siffatta, unita alla posizione basale del citostoma, rende l'orientazione dell' infusorio un po' difficile ed arbitraria. Prendendo come punto di partenza una delle facce laterali, ho convenuto di chiamar destra la posizione del corpo in cui l'apertura citostomale vista di sbieco è rivolta a destra dell' osservatore.

Dimensioni. Le dimensioni sono oltremodo variabili; alcuni individui hanno una statura che non supera quella della specie precedente (ho trovato infatti un minimo di μ 27), altri invece rag-

giungono dimensioni relativamente gigantesche (fino a μ 169; 6 volte il minimo). Nella seguente tabella dò le dimensioni di parecchi individui rinvenuti in ospiti differenti.

Osp. *Pinna nobilis*		Osp. *Capsa fragilis*		Osp. *Tellina exigua*		Osp. *Tellina nitida*		Osp. *Loripes lacteus*	
Lung.	Larg.	Lung.	Larg.	Lung.	Larg.	Lung.	Larg.	Lung.	Larg.
μ 51	μ 25	μ 93	μ 20	μ 64	μ 27	μ 88	μ 22	μ 145	μ 33
» 49	» 26	» 76	» 20	» 27	» 22	» 64	» 20	» 66	» 27
» 37	» 20	» 32	» 22	» 44	» 32	» 58	» 21	» 135	» 30
» 47	» 22	» 74	» 22	» 51	» 20	» 102	» 34	» 169	» 29
» 45	» 22	» 103	» 26	» 59	» 21				
» 47	» 22	» 29	» 22	» 56	» 20				
» 42	» 21	» 155	» 31	» 83	» 25				
» 49	» 25	» 47	» 27	» 113	» 26				

La statura non è quindi in rapporto colla specie di mollusco in cui la *Boveria* vive, poichè anche nello stesso ospite si osservano differenze grandissime. Appare inoltre dai dati surriferiti come la larghezza dell' infusorio sia indipendente dall' allungamento di questo; credo poi che tale allungamento non abbia rapporto alcuno coi fenomeni di divisione, poichè ho veduto individui medi e piccoli in via di scissione, mentre mi è occorso non di rado di osservare lunghissime *Boveria* che ancora non presentevano le prime fasi del fenomeno. Noterò infine come gli individui molto lunghi compaiano raramente isolati: infatti ho aperto delle diecine di molluschi con molte *Boveria* brevi e tratto tratto mi sono imbattuto in un esemplare che conteneva soltanto *Boveria* di statura molto superiore alla media.

Appendici. Le appendici vibratili sono sviluppatissime, sebbene in grado minore che nella *Boveria Stevensi*. Le ciglia raggiungono una lunghezza che varia da un terzo a metà della larghezza del corpo. Le serie cigliari in numero di 8—10 per lato partono dal peristoma e convergono all' apice del corpo, diritte o con un decorso leggermente spirale. Nella *Boveria subcylindrica* tipica Stevens ha dimostrato per mezzo di sezioni come esse non giungano fino a toccarsi, ma lascino all' apice del corpo una piccola zona circolare priva di ciglia; non ho potuto verificare se tale disposizione si ripeta anche nei miei esemplari.

Apparato digerente. Il citostoma (tav. 4 fig. 7—9 *c*, tav. 5 fig. 28 *c*) ha forma pressochè semilunare e differisce da quello delle due specie precedenti inquantochè la sua posizione è meno obliqua; ne consegue che soltanto una piccola parte si presenta di prospetto

all' osservatore; i margini dell' apertura sono un po' sporgenti a guisa di labbra. Dalla faccia ventrale esso si presenta come una breve intaccatura obliqua a fondo arrotondato, dalla parte destra appare di profilo come una fessura triangolare col lato più lungo sinuoso.

Il peristoma (tav. 4 fig. 7—9 *p*, tav. 5 fig. 28 *p*) è per lo più perpendicolare alla serie cigliari, ma negli individui assai lunghi presenta, al pari del margine basale del corpo, leggera obliquità dalla faccia ventrale in alto alla dorsale in basso; s'inizia da un lembo sporgente della base del corpo presso al margine dorsale della faccia destra, corre tutto attorno alla base per un giro e mezzo di spira, indi entra nel citostoma e quivi non termina come si osserva nei disegni di Stevens, ma si avvolge ancora percorrendo in tutto tre giri. Esso corrisponde ad un incavo ben sensibile della superficie dell' infusorio ed è limitato da due sottili rilievi. Una doppia serie di membranelle costituisce l'apparato vibratile peristomale e segue il peristoma per tutto o quasi tutto il suo percorso, essendovi cinque zone in cui le membranelle si vedono di prospetto. Le esterne (tav. 4 fig. 7—9 *me*) hanno lunghezza uniforme, le interne (*mi*) sono lunghe circa la metà delle prime.

La citofaringe (fig. 7 *cf*) si scorge in continuazione della fessura del citostoma guardando l'infusorio dalla faccia destra o dalla ventrale; appare allora come un breve tubo foggiato ad S, talora arrotondato all' estremità, tal' altra terminato in punta, e si apre soltanto quando l'infusorio sta nutrendosi attivamente. Quantunque non abbia scorto citopigo, posso affermare che esso si trova alla base del corpo e vicino alla faccia dorsale, poichè in questo tratto ho osservato due volte emissione di escrementi (fig. 7—9 *cp*).

Vacuolo pulsante (tav. 4 fig. 7 e 8 *vp*). È piuttosto voluminoso e situato molto superficialmente vicino alla faccia dorsale ed alla destra. Un breve dotto escretore permanente lo fa comunicare coll'esterno (*dv*). In un individuo ho osservato una sistole ogni 2′ 50″, ma, come nota Stevens, il periodo è molto variabile.

Apparato nucleare. Il macronucleo è assai voluminoso; negli individui più piccoli può occupare i $^2/_3$ del corpo ed ha forma sferica o subsferica (tav. 6 fig. 91); negli individui più lunghi (fig. 88) ha forma ovoidale allungata e non occupa più che un piccolo tratto del corpo ($^1/_6$ in due casi). È circondato da una membrana nucleare di notevole spessore che conserva molto bene la sua forma sotto l'azione dei fissatori, mentre il contenuto nucleare si contrae; ne

risultano quegli aspetti particolari del nucleo figurati da Stevens e di cui un caso ancora più spiccato è rappresentato colla fig. 87. Come osservò Stevens, un tale fenomeno non si verifica coi vapori d'acido osmico. Il micronucleo è un corpuscolo sferico, a struttura omogenea, situato presso la estremità aborale del corpo ed ha dimensioni piuttosto rilevanti ($3^1/_2$—$4^1/_2$ μ).

Citoplasma. Lo strato di ectoplasma, ben visibile nei preparati (tav. 5 fig. 74 *cc*), è molto ricco di granuli, i quali possono raggiungere un diametro di μ $2^1/_2$ quantunque ordinariamente non superino μ $1^1/_2$ e debbono considerarsi come sostanza grassa, poichè al pari di quegli degli *Ancistrum* si tingono in nero coll' acido osmico e in rosso col Sudan III (fig. 74 *g*). I boli incolori (tav. 4 fig. 7 *ib*) sono molto abbondanti mentre scarseggiano corpuscoli verdi.

Movimenti. La *Boveria subcylindrica* ha abitudini più sedentarie degli *Ancistrum* con cui spesso si trova associata. Se si apre infatti un mollusco in cui gli infusori dei due generi suddetti siano ugualmente abbondanti e si aspira con una pipetta un po' di liquido palleale senza toccare le branchie, compaiono nella preparazione molti *Ancistrum* e pochissime *Boveria*. Se invece si applica fortemente la pipetta sulle branchie e si aspira, la proporzione di *Boveria* diventa molto maggiore. L'infusorio si vede di sovente attaccato a lembi di epitelio branchiale, mentre agita con moto continuo le membranelle peristomali e oscilla per le rapide correnti prodotte dall' epitelio vibratile. Nel suo nuoto alterna tratti rettilinei con larghi circoli e si muove girando intorno al proprio asse con spire frequenti meno ampie che nelle due specie dianzi descritte.

Confronti. Confrontando la mia descrizione con quella di Stevens si notano alcune differenze; Stevens anzitutto osservò in tutti gli individui presso all' estremità aborale uno strato di entoplasma molto più denso, foggiato a lente concavo-convessa, colla concavità rivolta verso il nucleo. Questa particolarità di struttura non si osserva affatto nella *Boveria subcylindrica* dei lamellibranchi. Il peristoma inoltre è molto più lungo nei miei individui, poichè, anche tralasciando la porzione di spira entro al citostoma (che non è rappresentata nei disegni di Stevens) percorre due giri di spira anzichè $1^1/_2$, come si osserva nella *Boveria* della *Holothuria californica*. Il micronucleo infine ha nei miei esemplari dimensioni assai maggiori (μ $3^1/_2$—$4^1/_2$ invece di μ $1^1/_2$). Per ciò che riguarda la forma e la posizione del citostoma, Stevens non discende a

particolari sufficienti onde stabilire un confronto a scopo sistematico. Per concludere, pur riferendo alla *Boveria subcylindrica* la specie da me osservata, la considero come una varietà distinta che per il suo habitat denomino var. *concharum*.

Affinità e morfologia comparata degli Ancistridi.

Lo studio dei particolari morfologici rivela una stretta affinità fra le varie specie delle quali ho poc' anzi trattato. Infatti, anche considerando due specie estreme, quali sarebbero un *Ancistrum* del gruppo del *cyclidioides* e la *Boveria subcylindrica*, alcune differenze che sembravano a tutta prima importanti scompaiono dopo un esame accurato. Prendiamo ad es. l'apparato vibratile del peristoma. Se osserviamo gli infusori dalla faccia destra ed orientiamo il peristoma della *Boveria* come quello dell' *Ancistrum*, vedremo come le membranelle esterne di questo siano affatto omologhe alle membranelle esterne di quella e come le membranelle interne del margine sinistro e destro del citostoma corrispondano rispettivamente alle interne inferiori ed alle interne superiori presso l'*Ancistrum*; l'unico divario consiste adunque nella lunghezza delle appendici e nella orientazione loro per rispetto all' asse del corpo. Se poi si dispongono le specie nell' ordine in cui le ho descritte, si nota un passaggio graduale da una forma all' altra. Dal citostoma ventrale dell' *A. cyclidioides* e degli affini si passa a quello basi-ventrale dell' *A. mytili* e dell'*A. barbatum*; la *Plagiospira crinita* è poi molto importante perchè ci conduce al citostoma quasi perfettamente basale della *Boveria subcylindrica* e col suo peristoma obliquo stabilisce una transizione fra quello longitudinale degli *Ancistrum* e quello trasversale della *Boveria subcylindrica*. Così, se si immagina che un *Ancistrum* subisca una torsione da destra a sinistra, avremo una forma che per il decorso delle serie cigliari e del peristoma corrisponde alla *Plagiospira*. Del resto i tre generi presentano una struttura identica, fatta eccezione per particolari di poco momento. Debbono quindi essere riuniti in una sola famiglia che io chiamerò degli Ancistridi dal primo genere descritto e di cui porgo la diagnosi.

Famiglia Ancistridae.

Infusori di piccola statura muniti di un ricchissimo apparato vibratile composto di ciglia più fitte alla estremità anteriore e di

una doppia serie di membranelle lungo il peristoma. Questo è foggiato a lungo e stretto nastro e termina a spirale entro un largo citostoma semilunare o subtriangolare, situato alla estremità posteriore del corpo o ventralmente, poco lontano da essa. Commensali di molluschi marini e di oloturie.

1. Origine del peristoma all'apice del corpo, direzione del primo tratto del peristoma longitudinale — Gen. *Ancistrum* Maupas.

2. Origine del peristoma più in basso dell'apice del corpo; direzione del primo tratto del peristoma obliqua od orizzontale
   a. Peristoma con origine verso la metà del corpo — Gen. *Plagiospira* nov. gen.
   b. Peristoma con origine da un lembo sporgente della base del corpo — Gen. *Boveria* Stevens.

Secondo Maupas (**19**) il genere *Ancistrum* presenta delle affinità da una parte col. gen. *Pleuronema* dall' altra col gen. *Ptychostomum*. Il Bütschli (**2**), inclinato dapprima ad ascriverlo fra i Plagiotomidi, esprime poi l'opinione che abbia più intimi rapporti coi Microtoracidi e coi Pleuronemidi. Ora, poichè la zona adorale degli Ancistridi è foggiata in modo assai diverso da quella dei *Pleuronema*, viene a cadere l'argomento principale su cui Maupas fonda la parentela dianzi accennata. Alcuni caratteri comuni (compressione laterale, setole terminali) hanno importanza secondaria, d'altronde la complessità dell' apparato ciliare e digerente che abbiamo trovato negli Ancistridi vale ad allontanarli sia dai Pleuronemidi, sia da un' altra specie vicina ai Pleuronemidi: il *Pleurocoptes hydractiniae* minutamente descritto dal Wallengren (**31**). Con maggiore attenzione sarebbero da studiarsi i rapporti degli Ancistridi coi Microtoracidi ed in particolare col genere *Ptychostomum* Stein, se la zona chiara che secondo Maupas (**19**) attraversa obliquamente il corpo del *P. saenuridis* fosse un peristoma, come non son lontano dal sospettare; ad ogni modo, mancando le caratteristiche membranelle, la posizione inferiore del citostoma non costituirebbe un carattere abbastanza importante.

Dopo accurati confronti mi sono convinto che la famiglia dei Plagiotomidi è quella che manifesta i più stretti rapporti di parentela coi nostri Ancistridi, specialmente se si sceglie a termine di

paragone il genere *Ancistrum*, che è il meno aberrante del gruppo. Lo spostamento del citostoma lungo una faccia ventrale, meno estesa delle laterali per una forte compressione del corpo, si ritrova infatti nei generi *Conchophthirus* Stein, *Plagiotoma* Djrd., *Blepharisma* Perty, e presso i primi due abbiamo anche una curvatura inuguale delle facce laterali. Lo spostamento del citostoma fino alla estremità inferiore si osserva in due specie di *Conchophthirus*: cioè nel *C. Steenstrupi* descritto da Stein (29) e da Schuberg (28) e nel *C. Metchnikoffi* descritto da Certes (6). Un peristoma che si avvicina a quello degli Ancistridi si ritrova nei generi *Plagiotoma* e *Blepharisma*; abbiamo quivi una serie di membranelle peristomali e una membrana ondulante in rapporto col citostoma che corrisponde alle membranelle interne degli *Ancistrum*. Noterò poi come presso la *Blepharisma* il peristoma termini nel citostoma con un principio di spirale che ricorda quella molto più sviluppata degli Ancistridi. Di più Stein osservò nella *Blepharisma lateritia* alcuni individui col nucleo normale, altri col nucleo frammentato in un piccolo numero di sferette di varia grossezza e, coincidenza interessante, il massimo trovato è 8, proprio quello che ho verificato nella frammentazione nucleare degli *Ancistrum*. Se si aggiunge infine la condizione biologica dei Plagiotomidi, reputata parassitaria nei *Plagiotoma*, commensale nel *Conchophthirus*, non si può negare che le analogie siano importanti e numerose.

Per concludere: nel sistema dei cigliati qual' è delineato da Bütschli, gli Ancistridi debbono collocarsi nell' ordine Trichostomata, sott' ordine Spirotricha, sezione Heterotricha; quivi costituiscono un gruppo omogeneo e ben distinto dagli altri quantunque stretto da evidenti rapporti di parentela colla famiglia dei Plagiotomidi in generale, e coi generi *Blepharisma* e *Plagiotoma* in particolare.

Il confronto degli Ancistridi colle altre specie di cui si è dianzi parlato m'induce alla persuasione che l'estremità rivolta in avanti nel moto dell' animale sia veramente l'anteriore, ritenendo inverosimile che l'estremità orale fosse l'apice primitivo diventato posteriore in seguito ad una inversione nel senso della progressione. A proposito degli infusori il cui citostoma è spostato verso la estremità posteriore, Bütschli e Schuberg dimostrarono per alcune specie ed ammisero come generale la esistenza di una sutura buccale (Mundnaht), che starebbe ad indicare il cammino percorso dal citostoma nella sua migrazione e lungo la quale convergono le serie cigliari

come convergevano lungo la bocca primitiva. Ora abbiamo veduto come negli *Ancistrum* a citostoma quasi basale una tale convergenza si osservi solo all' estremità anteriore e come manchi totalmente nella *Boveria subcylindrica* ove l'apertura buccale ha assunto una posizione diametralmente opposta alla primitiva. Il supposto rapporto tra la migrazione del citostoma e l'ordinamento cigliare non trova quindi conferma nel caso nostro (vedi anche STEVENS, op. cit. pag. 22).

Habitat e distribuzione geografica degli Ancistridi.

Habitat. I dati relativi alla distribuzione delle specie di Ancistridi nei vari ospiti che ho esaminati sono qui appresso riuniti in un quadro sinottico a cui premetto un elenco dei vari molluschi che di tali infusori si sono mostrati privi. Per adottare una regola uniforme, considero un individuo come privo di Ancistridi quando ho osservato con esito negativo sei goccie d'acqua tolte da punti diversi delle lamelle branchiali.

Molluschi privi di Ancistridi.

(I numeri indicano quello degli individui esaminati.)

Gastropoda: *Haliotis tuberculata* L. 4, *Turbo rugosus* L. 1, *Natica josephinia* Risso 3, *Cerithium vulgatum* Brug. 2, *Chenopus pes pelecani* Brug. 2, *Trivia pulex* Solander 1, *Cassidaria echinophora* Lam. 2, *Murex brandaris* L. 3, *Nassa mutabilis* L. 4, *Euthria cornea* L. 1, *Bulla striata* L. 4, *Pleurobranchus Meckeli* D. Ch. 4, *Oscanius membranaceus* D. Ch. 2, *Janus cristatus* D. Ch. 2, *Pleurophyllidia lineata* Otto 1. — Scaphopoda: *Dentalium entale* L. 6. — Lamellibranchiata: *Gastrochaena dubia* Pen. 2, *Mactra stultorum* L. 6, *Mactra helvacea* Chemn. 6, *Thracia papyracea* Poli 8, *Corbula gibba* Olivi 6, *Solen vagina* L. 3, *Solen siliqua* L. 2, *Psammobia vespertina* Chemn. 1, *Artemis exoleta* L. 10, *Cytherea chione* L. 6, *Venus verrucosa* L. 7, *Cardium aculeatum* L. 1, *Cardium tuberculatum* L. 6, *Cardium papillosum* Poli 4, *Cardium edule* L. 6, *Cardium oblongum* Chemn. 6, *Arca barbata* L. 6, *Arca Noae* L. 6, *Arca lactea* L. 6, *Pectunculus glycimeris* L. 6, *Pectunculus bimaculatus* Poli 1, *Mytilus galloprovincialis* Lam. 6, *Modiolaria marmorata* Forbes 6, *Lithodomus lithophagus* L. 6, *Aricula hirundo* L. 6, *Pecten*

jacobaeus L. 2, *Pecten opercularis* L. 6, *Pecten varius* L. 6, *Lima inflata* Chemn. 6, *Lima hians* Gmelin 6, *Ostrea edulis* L. 6, *Ostrea plicata* Chemn. 6.

Ancistridi del golfo di Napoli e loro ospiti.

Nome del mollusco	Numero individ. esaminati	Numero individui conten. Ancistridi	Nome dell' Ancistride									
			Ancistrum cyclidioides n. sp.	*A. compressum* n. sp.	*A. tellinae* n. sp.	*A. veneris* Maupas	*A. subtruncatum* n. sp.	*A. mytili* Maupas	*A. barbatum* n. sp.	*Plagiospira crinita* n. gen. n. sp.	*Boveria Stevensi* n. sp.	*B. subcylindrica* St. var. *concharum*
Amphineura:												
Chiton olivaceus Spengler	6	6	0									
Gastropoda:												
Natica hebraea Martyn	5	5	0									
Murex trunculus L. .	4	4							0			
Fusus syracusanus L.	14	10							0			
Lamellibranchiata:												
Tellina nitida Poli . .	6	5										0
» *planata* L. . .	5	4										0
» *exigua* Poli .	52	52	0		0							0
Capsa fragilis L. . .	62	62	0	0								0
Donax trunculus L. .	6	6	0									
» *politus* Poli . .	2	2										0
Venus gallina L. . .	21	8				0						0
Tapes decussata L. . .	18	15	0				0					0
Loripes lacteus Blainv.	27	27								0		0
Galeomma Turtoni Sowerby	10	4									0	
Cardita sulcata Brug.	7	5										0
» *calyculata* L..	10	7								0		
Pinna nobilis L.. . .	12	7										0
Modiola barbata L.. .	15	12						0				

Sopra 66 specie di molluschi esaminate sono dunque 18, ossia un po' più della quarta parte, quelle che contengono Ancistridi. La specie più diffusa è la *Boveria subcylindrica* var. *concharum*, poichè

si trova in 10 delle 14 specie di lamellibranchi che albergano rappresentanti della famiglia.

I molluschi più ricchi di Ancistridi sono la *Capsa fragilis* e la *Tellina exigua*; presso quest' ultima specie il numero di infusori che ho contato nel campo di un coprioggetti 18 × 18 supera talvolta 200; non credo quindi di esagerare calcolando ad alcune migliaia gli individui ospitati da un mollusco la cui lunghezza media non supera 15—16 mm. Per contro in altre specie (*Cardita sulcata, Galeomma Turtoni, Tellina planata, Venus gallina*) gli Ancistridi sono in numero scarso e mancano in alcuni degli individui esaminati. Nelle altre specie abbiamo una frequenza media poichè ogni preparazione non contiene in generale più di 1 o 2 diecine di individui. È da notarsi che gli Ancistridi sembrano prediligere alcuni generi di molluschi (es. *Tellina*) e sfuggirne completamente alcuni altri (*Cardium*, *Pecten*). Però non esiste una stretta dipendenza fra la specie di Ancistride e la posizione sistematica del mollusco che lo alberga. Laddove esistono una *Boveria* e un *Ancistrum* associati, talora predomina la prima, tal' altra è in maggioranza il secondo; ove l'*A. cyclidioides* è accompagnato da altre specie, l'ho trovato sempre in minoranza. Nel *Loripes lacteus* in alcuni casi v'è solo *Boveria*, spesso *Boveria* e *Plagiospira* con predominio dell' una o dell' altra.

Distribuzione geografica. Avendo esaminato alcune *Venus gallina* comperate sul mercato di Genova e provenienti da Cattolica di Romagna, ho potuto verificare che esse contenevano le stesse specie di Ancistridi già osservate nelle *Venus* di Napoli. Lo stesso dicasi di alcune *Tellina nitida* e *Murex trunculus* pescati nel Golfo di Genova e delle *Tapes decussata* provenienti dalla laguna Veneta. Ricordando poi che l'*Ancistrum veneris* e l'*A. mytili* furono da Maupas rinvenuti in Algeri, si può affermare che gli Ancistridi sono costanti nei loro ospiti e diffusi almeno in tutta la regione mediterranea. Inoltre la presenza della *Boveria subcylindrica* in una oloturia del Pacifico e i risultati delle indagini faunistiche, i quali assegnano agli infusori in generale una diffusione cosmopolita, lasciano supporre che le specie da me descritte debbano ritrovarsi sopra un' area assai più vasta.

Noterò infine come le mie ricerche dirette a scoprire la *Boveria subcylindrica* in alcuni esemplari di *Holothuria tubulosa* e di *Stichopus regalis* pescati a Napoli abbiano sortito esito negativo.

Rapporti degli Ancistridi coi molluschi.

I rapporti degli Ancistridi coi loro ospiti non accennano a vero parassitismo; per quanto ho detto intorno al loro nutrimento e per il fatto che molti molluschi ne albergano normalmente migliaia io li considero come commensali. Essi molto probabilmente traggono profitto di tutte le particelle di nutrimento loro apportate dalle correnti che l'ospite produce; e a sostegno di tale opinione giova ricordare che le due specie più costantemente ricche di Ancistridi, la *Capsa fragilis* e la *Tellina exigua*, sono nelle condizioni più favorevoli per poter offrire agli infusori cibo copioso. Infatti la *Capsa fragilis* prospera nel golfo di Napoli sui fondi melmosi a piccola profondità (1—2 metri) e predilige le acque calme e ricche di sostanze organiche; si trova abbondantissima, a mo' d'esempio, nel porto di Mergellina come accenna Lo Bianco (1). In condizioni analoghe vive la *Tellina exigua.*

Gli Ancistridi passano da un individuo all' altro in grazia delle correnti che continuamente si producono tra il mollusco e l'acqua che lo circonda. Una trasmissione per mezzo della larva dell' ospite si poteva escludere a priori, essendo noto che nei molluschi marini lo sviluppo della larva avviene, o per intero, o partendo da uno stadio assai precoce, fuori del corpo materno. Che la trasmissione sia facilitata da incistamento, come osserva Stein (29) per il gruppo affine dei Plagiotomidi, non ammetterei per due ragioni; anzitutto perchè nell' ambiente loro naturale non ho veduto una sola ciste, poi perchè tolti da questo ambiente, gli Ancistridi periscono in breve. Aspirata infatti una goccia di liquido palleale e postala sul portaoggetti in camera umida, ho visto che in generale gli infusori non restano in vita più di 12—13 ore; se si usa la precauzione di aggiungere al liquido palleale un poco d'acqua di mare pura, si trovano ancora dopo un tempo un alquanto più lungo pochi Ancistridi ancora viventi, ma si muovono a stento ed il loro corpo è rigonfio per enormi vacuoli.

Il vero mezzo di trasmissione degli Ancistridi non si può verificare se l'acqua in cui vivono i molluschi è tolta da un recipiente un po' grande, troppo esigua essendo la mole di questi protozoi in confronto alla massa del liquido. Io vi sono riuscito ponendo alcuni individui di *Tellina exigua* in un piccolo vaso con tre o

quattro cm³ d'acqua di mare. Esaminando l'acqua goccia a goccia, dapprincipio non ho rinvenuto alcun infusorio; dopo 24 ore ne ho contati da 0 a 6 per preparato; dopo due giorni fino a 11—12 per preparato.

Dirò tuttavia come avendo tenuto promiscuamente nello stesso acquario specie diverse di gasteropodi e di lamellibranchi non ho mai verificato, neanche dopo un mese di tempo, che un Ancistride proprio di un dato ospite si trasmettesse ad un altro di specie diversa, o che specie normalmente prive di Ancistridi se ne popolassero.

Insieme agli Ancistridi ho trovato in molte delle *Capsa fragilis* e delle *Tellina exigua* esaminate una *Licnophora*. Mentre gli Ancistridi sono limitati alla cavità palleale la *Licnophora* si trova numerosa anche sui sifoni e l'ho pure rinvenuta in abbondanza sulle appendici dorsali del nudibranco *Janus cristatus*. Anche Stevens (30) trovò nella *Holothuria californica* una nuova *Licnophora* (*L. Macfarlandi*) e osservò come la *Boreria* divenisse di frequente sua preda.

Nel *Solen vagina* e nel *S. siliqua* vive una *Trichodina*; in tutti i *Mytilus galloprovincialis* che ho aperti ed in alcune Telline un piccolo *Enchelyodon*. Oltre a questi infusori, che per condizioni biologiche si avvicinano agli Ancistridi, ne ho osservati tratto tratto altri, come l'*Uronema marina* Djrd., il *Chilodon dubius* Maupas, il *Chlamydodon cyclops* Entz, lo *Strombidium sulcatum* Cl. e Lachm., che certamente erano penetrati a caso nel mollusco e non sono legati da alcun rapporto diretto collo stesso.

Gli Ancistridi sono incomparabilmente più abbondanti di tutti i precedenti e debbono ritenersi come i commensali veramente caratteristici dei molluschi, poichè in ogni particolarità della organizzazione loro portano l'impronta di un adattamento perfetto all' ambiente in cui vivono.

Riassunto.

Commensali costanti nella cavità palleale di parecchi molluschi marini (in 18 specie sopra 66 esaminate) vivono dei piccoli infusori cigliati eterotrichi, che per i loro caratteri molto spiccati meritano

di costituire una famiglia a parte: Ancistridae. Questa offre affinità ben manifesta soltanto coi Plagiotomidi. Nel genere *Ancistrum* Maupas il corpo è molto compresso ai lati e la curvatura delle due facce laterali inuguale; poco o punto compresso e a curvatura uniforme nei generi *Plagiospira* n. gen. e *Boveria* Stevens. L'apparato cigliare è sviluppatissimo e più folto all' apice; presso il genere *Ancistrum* le ciglia si differenziano in un pennacchio laterale sull'alto della faccia sinistra e sono su questa faccia molto più numerose che non sulla destra. Le serie cigliari hanno decorso spirale. Il citostoma è ampio, subtriangolare e posto presso all' estremo posteriore; basale o basi-ventrale negli *Ancistrum*, diventa basale nelle *Boveria*. Il peristoma è foggiato a lungo e stretto solco avvolgentesi a spira entro al citostoma dopo avere percorso all'esterno un tratto che è parallelo alle serie cigliari e all' asse del corpo nel gen. *Ancistrum*, fortemente obliquo nel gen. *Plagiospira*, poco obliquo o normale nel gen. *Boveria*; è fiancheggiato da una doppia serie di lunghe e tenuissime membranelle che raggiungono il loro massimo sviluppo nei due ultimi generi. Esiste una citofaringe. Il vacuolo pulsante è unico e presenta nella *Boveria subcylindrica* un dotto escretore. Il macronucleo è voluminoso e nel genere *Ancistrum* va soggetto a frammentazione che si manifesta talora con regolarità quasi geometrica; si osserva sempre un solo micronucleo posto presso all' estremo aborale. Il citoplasma è disseminato di granuli grassi. Nel gen. *Ancistrum* ho descritto oltre alle due specie di Maupas (*A. veneris, A. mytili*) 5 specie nuove: *A. cyclidioides, compressum, tellinae, subtruncatum, barbatum*. Ho istituito il nuovo genere *Plagiospira* per una forma intermedia fra *Ancistrum* e *Boveria*. La *Boveria subcylindrica* dei lamellibranchi marini è una varietà ben distinta (var. *concharum*) di quella scoperta da Stevens nella *Holothuria californica*; oltre a questa ho descritto una seconda specie: *B. Stevensi*. La riproduzione avviene per scissione obliqua; nella *Boveria* (Stevens) e nella *Plagiospira* il micronucleo presenta interessanti fenomeni mitotici. La coniugazione fu osservata soltanto nel gen. *Ancistrum*. Gli Ancistridi hanno movimenti veloci; essi nuotano girando intorno al proprio asse o si tengono in equilibrio col vortice prodotto dalle ciglia anteriori.

Alle forti correnti prodotte dal mollusco dobbiamo ascrivere una parte importante nella morfologia e nella biologia di questi esseri: anzitutto perchè l'apparato cigliare degli Ancistridi ha subito un adattamento che permette loro di opporre la necessaria resistenza,

poi perchè tali correnti valgono a procurare agli infusori un continuo e copioso nutrimento composto di particelle appartenenti od estranee al corpo dell' ospite; infine perchè costituiscono, secondo le mie osservazioni, l'unico mezzo con cui l'Ancistride può passare da un ospite ad un altro.

Spiegazione delle tavole.

Le figure 1—29 e 68—70 sono disegnate a mano libera e con un ingrandimento di 1200 diametri (Koristka, ob. 1/15 semiapoc. imm. om., oc. 8 comp.) tranne la figura 69 alquanto più ingrandita. Le altre sono ottenute alla camera lucida (tranne le fig. 65—67, 71 e 75 fatte a mano libera) e con un ingrandimento di 700 diametri (ob. 1/15 oc. 4 comp.), tranne la fig. 72 ingrandita 1200 e la fig. 85 ridotta a 350. I macronuclei sono chiari, i micronuclei scuri, eccezione fatta per le fig. 76, 77, 78 in cui la spiegazione è fornita da apposite lettere. Nelle fig. 3, 12 e 15 la spira peristomale e le membranella interne sono tralasciate perchè le difficoltà di osservazione non hanno permesso di disegnarle con precisione sufficiente; lo stesso dicasi per le serie cigliari nelle fig. 3, 6, 12, 15, 20 e 26.

Lettere comuni a tutte le figure.

b corpi basali delle ciglia.
bv corpuscoli verdi.
c citostoma.
cf citofaringe.
cl ciglia (?) del citostoma.
cp posizione del citopigo.
d dente del citostoma.
dv dotto escretore del vac. puls.
ib boli incolori.
l pennacchio laterale.
Ma macronucleo.
me membranelle esterne.
mi membranelle interne, o interne inferiori.
ms membranelle interne superiori.
op origine del peristoma.
p peristoma.
pr parte rettilinea del peristoma.
ps parte spirale del peristoma.
s setole.
vc vacuoli citoplasmatici.
vp vacuolo pulsante.
zl zona del pennacchio laterale.

Tavola 4.

Fig. 1. *Ancistrum compressum* n. sp. della *Capsa fragilis*, lato destro.
Fig. 2. Lo stesso, lato sinistro.
Fig. 3. Lo stesso, lato ventrale.
Fig. 4. *A. mytili* Maupas, della *Modiola barbata*. lato destro; *va* bolo incoloro.
Fig. 5. Lo stesso, lato sinistro.
Fig. 6. Lo stesso, lato ventrale.
Fig. 7. *Boveria subcylindrica* Stevens, var. *concharum* della *Capsa fragilis*, lato destro.
Fig. 8. La stessa, lato sinistro.

Fig. 9. La stessa, lato ventrale.
Fig. 10. *A. subtruncatum* n. sp. della *Tapes decussata*, lato destro.
Fig. 11. Lo stesso, lato sinistro.
Fig. 12. Lo stesso, lato ventrale.
Fig. 13. *A. cyclidioides* n. sp. della *Capsa fragilis*, lato destro.
Fig. 14. Lo stesso, lato sinistro.
Fig. 15. Lo stesso, lato ventrale.

Tavola 5.

Fig. 16. *A. tellinae* n. sp. della *Tellina exigua*, lato destro.
Fig. 17. *A. veneris* Maupas della *Venus gallina*, lato destro.
Fig. 18. *A. barbatum* n. sp. del *Fusus syracusanus*, lato sinistro.
Fig. 19. Lo stesso, lato destro.
Fig. 20. Lo stesso, lato ventrale.
Fig. 21. *Plagiospira crinita* nov. gen. n. sp. del *Loripes lacteus*, lato destro.
Fig. 22. La stessa, lato sinistro.
Fig. 23. La stessa, lato ventrale.
Fig. 24. *Boveria Stevensi* n. sp. della *Galeomma Turtoni*, lato destro.
Fig. 25. La stessa, lato sinistro.
Fig. 26. La stessa, lato ventrale.
Fig. 27. *Plagiospira crinita* nov. gen. n. sp. vista obliquamente dal basso per mostrare i rapporti del peristoma col citostoma; *o* origine del peristoma, *p* peristoma, *c* citostoma.
Fig. 28. *Boveria subcylindrica* Stevens var. *concharum* nella stessa posizione; *o* origine del peristoma, *p* peristoma, *c* cistostoma.
Fig. 29. Direzione delle ciglia in un *Ancistrum cyclidioides* n. sp. visto dall' alto.
Fig. 30. *Ancistrum cyclidioides* n. sp. della *Capsa fragilis*, apparato nucleare.
Fig. 31. *A. cyclidioides* n. sp. della *Tellina exigua*, apparato nucleare.
Fig. 32 e 33. Lo stesso, frammentazione nucleare.
Fig. 34. *A. cyclidioides* n. sp. della *Natica hebraea*, apparato nucleare.
Fig. 35—43. Lo stesso, frammentazione nucleare.
Fig. 44. *A. cyclidioides* n. sp. del *Chiton olivaceus*, apparato nucleare.
Fig. 45. *A. compressum* n. sp. della *Capsa fragilis*, apparato nucleare.
Fig. 46—49. Lo stesso, frammentazione nucleare.
Fig. 50. *A. tellinae* della *Tellina exigua*, apparato nucleare.
Fig. 51. Lo stesso, macronucleo mediano.
Fig. 52 e 53. Lo stesso, frammentazione nucleare.
Fig. 54. *A. veneris* Maupas della *Venus gallina*, apparato nucleare.
Fig. 55. *A. mytili* Maupas della *Modiola barbata*, apparato nucleare.
Fig. 56. Lo stesso, frammentazione nucleare.
Fig. 57. *A. barbatum* n. sp. del *Fusus syracusanus*, apparato nucleare.
Fig. 58. *A. barbatum* n. sp. del *Murex trunculus*, apparato nucleare.
Fig. 59. *A. subtruncatum* n. sp. della *Tapes decussata*, apparato nucleare.
Fig. 60—62. *Plagiospira crinita* n. gen. n. sp. del *Loripes lacteus*, apparato nucleare.
Fig. 63. *Boveria Stevensi* n. sp. della *Galeomma Turtoni*, apparato nucleare.
Fig. 64. La stessa, forma binucleata.

Tavola 6.

Fig. 65. *A. cyclidioides* n. sp. della *Natica hebraea*; citofaringe con vacuolo alimentare.
Fig. 66. *A. compressum* n. sp. della *Capsa fragilis*; citofaringe.
Fig. 67. *A. mytili* Maupas della *Modiola barbata*; citofaringe.
Fig. 68. Porzione anteriore della superficie di una *Boveria subcylindrica* Stevens var. *concharum*, dopo colorazione vitale col rosso neutro.
Fig. 69. Porzione anteriore della superficie di un *Ancistrum compressum* n. sp. dopo colorazione vitale col rosso neutro.
Fig. 70. Parte superiore di una *Plagiospira crinita* n. gen. n. sp. per mostrare il modo d'incontro delle serie cigliari.
Fig. 71. Schema del moto del pennacchio laterale di un *Ancistrum*; la freccia indica la direzione del vortice.
Fig. 72. *Ancistrum cyclidioides* n. sp. della *Natica hebraea*, lato ventrale, per mostrare il modo d'incontro delle serie cigliari.
Fig. 73. *A. tellinae* n. sp. dopo fissazione al sublimato 2% e colorazione col rosso Sudan III; *ec* ectoplasma, *g* sostanza grassa.
Fig. 74. *Boveria subcylindrica* Stevens var. *concharum* dopo fissazione al sublimato 2% e colorazione col rosso Sudan III; *ec* ectoplasma, *g* sostanza grassa.
Fig. 75. *Plagiospira crinita* n. gen. n. sp.; colorazione vitale col rosso neutro di alimenti in diverse fasi della digestione.
Fig. 76. Coniugazione dell' *Ancistrum cyclidioides* n. sp. della *Tellina exigua*. *Ma* macronucleo, *mi* micronucleo.
Fig. 77 e 78. Coniugazione dell' *A. tellinae* n. sp. *Ma* macronucleo, *mi* micronuclei.
Fig. 79. *Ancistrum cyclidioides* n. sp. della *Tellina exigua*, scissione.
Fig. 80 e 81. *A. compressum* n. sp., due stadi della scissione.
Fig. 82. *A. tellinae* n. sp., scissione.
Fig. 83. *A. veneris* Maupas, scissione.
Fig. 84—86. *A. mytili* Maupas, tre stadi successivi della scissione.
Fig. 87. Nucleo di una *Boveria subcylindrica* Stevens var. *concharum* fissata col sublimato acetico.
Fig. 88—91. *Boveria subcylindrica* Stevens var. *concharum*, 4 individui di differente statura; apparato nucleare.
Fig. 92. Divisione anomala di *Boveria subcylindrica* Stevens var. *concharum*; *p* peristoma, *mp* membranelle peristomali, *c* citostoma, *vp* vacuolo pulsante, *dc* dotto escretore del vacuolo, *a* apice dell' individuo figlio.
Fig. 93. *Plagiospira crinita* n. gen. n. sp. del *Loripes lacteus* all' inizio della scissione; struttura del citoplasma.
Fig. 94. La stessa; apparato nucleare nel medesimo stadio.
Fig. 95. La stessa; decorso delle serie cigliari nella scissione con nuove serie cigliari all' apice del corpo; lato destro.
Fig. 96. Idem; lato sinistro.
Fig. 97 e 98. Fenomeni micronucleari in uno stadio più avanzato della scissione.

Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo.

Relazione

del

Dr. Salvatore Lo Bianco.

Con le tavola 7 a 9.

Nella mia relazione sulle pesche pelagiche eseguite dal Maia nell' anno 1901 nelle vicinanze di Capri, terminavo la prefazione con le seguenti parole: »È da augurarsi che queste esplorazioni potranno essere continuate, come è nell' animo del Signor F. A. Krupp con apparecchi per quanto possibile sempre più perfetti ed adatti allo scopo. E ciò sarà di grandissima importanza per la conoscenza della fauna planktonica profonda del Mediterraneo, perchè tali esplorazioni contribuiranno certamente a far luce sul problema della sua distribuzione batimetrica e orizzontale, ed apporteranno inoltre nuovi ed interessanti dati sulla biologia di queste forme animali e sulle condizioni fisiche dell' ambiente nel quale esse vivono.«

Il mio voto si è tradotto in atto, perchè sono lieto di poter annunziare che le esplorazioni sono stato continuate quest' anno per ben quattro mesi e cioè dal Febbraio fino al Maggio, sempre dirette dal Signor F. A. Krupp, il quale con grande interesse e con entusiasmo ammirevole ha fatto di tutto per renderle quanto più proficue ed importanti per la scienza.

Egli a tal' uopo ha fatto venire dall' Inghilterra un' altro Yacht a vapore, il Puritan, della lunghezza di 50 metri e della portata di 350 tonnellate, con la macchina di 360 cavalli e con un equipaggio complessivo di circa 25 persone.

Il Puritan era al comando del capitano J. Mc. Callum, che coadiuvato dal Signor J. Meader si è data tutta la pena possibile per la buona riuscita della campagna.

Per rendere possibili le pesche, fu istallato a poppa un motore di circa 3 cavalli di forza, alimentato dalla macchina principale, che metteva in movimento una massiccia ruota di ottone disposta orizzontalmente, alla quale aderiva il cavo metallico che si voleva filare o salpare. Due grossi tamburi, ad ognuno dei quali si avvolgevano 3000 metri di cavo, erano collocati in vicinanza del piccolo motore e mossi da manovelle a mano. Il cavo metallico era dello spessore di 10 mm. e comunicava con un dinamometro Solter, anche disposto a poppa, che ne segnava gli sforzi quando esso tirava gli apparecchi da pesca dalle profondità.

Già durante le pesche del Maia il Signor F. A. Krupp aveva dato incarico ad uno dei suoi ingegneri, il Signor H. Wiesener, di occuparsi della costruzione di una rete planktonica a chiusura, e di un' altro apparecchio da pesca leggiero da trascinarsi specialmente sui grandi fondi per raccogliere gli animali minuti che vivono galleggianti alla superficie o leggermente nascosti nel fango del fondo. Questi due apparecchi costruiti dal Signor H. Wiesener[1], sono da me indicati sotto il nome di rete a chiusura e quello di slitta di fondo: con l'ausilio di essi che hanno funzionato molto bene nel maggior numero dei casi, si è raccolto un ricchissimo materiale planktonico e di fondo. Il primo è assai sufficiente per dare un' idea concreta sulla diffusione verticale degli animali pelagici nelle varie zone d'acqua, comprese dalla superficie fino al fondo; quello raccolto dalla slitta di fondo, con la quale si è raggiunta la profondità di circa 1200 metri, ha rivelata l'esistenza di una quantità di animali bentonici, il 50 % dei quali sono nuovi per la fauna mediterranea, e molti ancora nuovi per la scienza. È importante il fatto che varii di questi organismi di fondo erano noti finora solamente presso le isole Lofote ed in altre località dei mari della Norvegia.

Oltre gli apparecchi innanzi menzionati, vi erano a bordo due grandi bertovelli, uno con l'apertura d'entrata di circa un metro di diametro e confezionato con stamigna da ricamo, l'altro con l'apertura di due metri di diametro, costruito con la rete ordinaria, della quale i pescatori si servono per catturare i pesci minuti; una nassa poliedrica costruita sul modello di quella usata dal principe di Monaco (perduta alla prima prova nei pressi delle isole Eolie), ed infine una grande draga (Trawl) come quella in uso sul Challenger,

[1] In una prossima edizione tedesca di questa relazione, i detti apparecchi verranno descritti ed illustrati.

sulla Valdivia e su tutte le navi che negli ultimi tempi hanno compiute delle esplorazioni marine. Completavano la serie molte retine planktoniche di varie dimensioni.

Le pesche si svolsero in gran parte nella zona abissale al S. di Capri di già parzialmente esplorata l'anno passato dal Maia, e che si estende dal largo del golfo di Salerno fino al largo di Bocca grande (vedi la carta che accompagna la relazione). Tale zona, come ho dimostrato nella seconda parte di questo lavoro, e propriamente in quella che tratta delle pesche di fondo, ha tutti i caratteri fisico-biologici per essere considerata abissale.

Poche retate planktoniche furono pure eseguite nelle adiacenze delle isole Eolie e fra capo Corso e Monaco, e ciò per studii comparativi sulla diffusione tanto orizzontale che verticale del Plankton.

Dalle campagne fatte finora vien dimostrata la necessità di esplorazioni sistematiche e continuate sulla medesima zona riconosciuta favorevole, perchè i lunghi viaggi a scopo di esplorazioni sottomarine, utilissimi per la conoscenza della distribuzione generale degli animali, non possono mai conseguire i risultati che si ottengono con osservazioni e raccolte continuate e ripetute nella medesima zona, dove le condizioni biologiche degli animali che vi si trovano, possono essere stabilite e calcolate in relazione a quelle di luce, temperatura, pressione e densità.

Durante tutta la campagna furono eseguite non meno di 63 retate, fra le quali 38 con 1000 a 2500 metri di cavo metallico svolto, e con quasi tutte si raccolse del Plankton.

È bene premettere che i risultati esposti nella presente relazione sono appena quelli ottenuti in seguito ad un esame molto superficiale del materiale raccolto, e per essere assai sicuro della determinazione degli organismi pescati, spesso ho usufruito anche della competenza di valenti specialisti. Tutto il materiale raccolto dal Puritan e anche quello raccolto dal Maia trovasi ora nella Stazione Zoologica di Napoli, ove il Dr. Hentschel è incaricato di sovraintendere all' ordinamento di esso ed alla divisione nei singoli suoi componenti. Per conseguenza i risultati complessivi di tutta la campagna potranno conoscersi solo quando tutto il materiale sarà studiato minutamente dai varii specialisti, ai quali sarà affidato, come è intenzione di chi ne ha diretto la raccolta.

L'esplorazione eseguita finora con le due suddette navi si è limitata solo fino alla profondità di circa 2000 metri, sicchè la fauna che vive da tale profondità fino a quella di circa 4000 metri, alla

quale giunge il Mediterraneo, e che è rappresentata da una vasta zona, è finora completamente sconosciuta.

Sono lieto anche di annunziare che già si prepara nella Stazione Zoologica tutto il materiale necessario per una nuova campagna organizzata pure dal Signor F. A. Krupp per il prossimo anno, con un nuovo grande Yacht acquistato appositamente, la quale avrà come scopo principale l'esplorazione sia planktonica che bentonica della più profonda zona del Mediterraneo.

A tal' uopo l'ingegnere H. Wiesener ha cercato sempre di più perfezionare la sua rete a chiusura, ed ha pure trasformato la slitta di fondo in apparecchio che possa chiudersi a volontà.

Avendo sovente preso parte a dette esplorazioni sento il dovere di ringraziare debitamente il Signor F. A. Krupp, e di esternargli tutta la mia riconoscenza per l'incarico anche in quest' anno conferitomi di rendere pubblici i principali risultati ottenuti durante la campagna del Puritan.

Avevo gia scritto la presente relazione quando mi giunge la dolorosa notizia della morte immatura che il 22 Novembre troncava l'esistenza del Signor F. A. Krupp, e per conseguenza veniva a por termine ad una serie di esplorazioni scientifiche, che sarebbero terminate solo quando il fondo del nostro mare fosse stato conosciuto in tutti i suoi segreti.

Tale era difatti l'intenzione del defunto, che con una istancabile operosità, non si limitò solo a spendere la sua energia per sviluppare l'industria, ma l'usò pure per apprendere e familiarizzarsi con le scienze naturali.

Per lui era una profonda soddisfazione dello spirito ed uno svago piacevolissimo il potersi occupare di queste discipline; per conseguenza vi spendeva tutto il tempo libero, che avrebbe dovuto utilizzare per riposare il corpo e la mente stanchi dall' eccessivo lavoro che gli procurava la direzione dei suoi molteplici e colossali stabilimenti industriali. Egli quando fu in grado di poter passare alcun tempo vicino al mare, si pose con tutto l'entusiasmo e con il suo spirito avido di conoscenze allo studio degli organismi marini. La più parte del tempo durante la sua residenza in Capri, ove svernava per ragioni di salute, era utilizzata per le pesche scientifiche, ed alla preparazione ed allo studio delle piante e degli animali raccolti. Di ciò era lieto e felice, ed in questo tempo viveva di una vita nuova ed ideale, beandosi in queste occupazioni da lui tante volte desiderate.

Così a poco a poco si sviluppò l'idea della esplorazione scientifica nella zona profonda del Mediterraneo, che egli potè tradurre in atto mercè l'efficace cooperazione della Stazione Zoologica, la quale fin dal principio aveva messo a disposizione sua tutti i mezzi di cui dispone. Così furono organizzate le campagne del Maia e del Puritan, le sole che il defunto ha potuto compire.

Io che ho seguito da varii anni la origine e le vicende di queste esplorazioni, e che ho con grande interesse costantemente coadiuvato il Signor F. A. Krupp, onorato sempre dalla sua benevolenza e dalla sua fiducia, sento il dovere di additarlo come un esempio da imitarsi. In poco tempo, e solo con la fede del »volere è potere« aveva acquistata una conoscenza esatta della vita che si svolge nel mare e dei problemi che la riguardano. L'opera sua sarebbe stata vasta, perchè era un organizzatore sereno e scrupoloso fino all' esagerazione, qualità che, aggiunte al suo entusiasmo ed ai mezzi di cui poteva disporre, erano garanzia di successo.

Oltremodo modesto, di modi semplici e squisiti, la sua morte è sinceramente rimpianta da quanti lo conobbero; essa rappresenta una perdita inestimabile per la biologia marina.

Napoli, Novembre 1902.

Parte prima.

Pesche planktoniche.

Dal Febbraio al Maggio 1902 il Puritan eseguì 63 retate, con le quali, ad eccezione della 48, si raccolse del Plankton dalla superficie fino alla profondità massima relativa a 2500 metri di cavo metallico svolto. Con la rete a chiusura furono eseguite 28 retate, svolgendo un minimo di 40 metri di cavo metallico, ed un massimo di 1900 metri. Per varie ragioni in 4 retate l'apparecchio a chiusura non funzionò bene, poichè nelle retate 10 e 42 la rete non si chiuse alla profondità voluta, e quindi risalendo su aperta, raccolse tutto il Plankton incontrato per via; nella retata 11 si svolse troppo cavo, ed essendo la rete caduta sul fondo si riempì di fango; finalmente nella retata 22, per laceramento della retina interna al collettore, l'apparecchio risalì alla superficie quasi vuoto. Il mancato funzionamento dell' apparecchio nella retata 42 è molto spiacevole, essendo

stata l'unica retata eseguita con rete a chiusura e con 2000 metri di cavo.

Delle 24 retate ben riuscite, eseguite con rete a chiusura, 9 si fecero filando da 40 fino a 600 metri di cavo; molto interessanti fra queste è la serie della 49 alla 55, che fu incominciata filando 50 metri di cavo e continuata sempre con 100 metri di cavo in più, fino a raggiungere la lunghezza di 600 metri. Le 7 retate di tale serie, eseguite nella medesima località al S. di Capri, dettero risultati importantissimi. Altre 14 retate con rete a chiusura lavorarono filando da 900—1200 metri di cavo, ed una sola filandone 1900 metri, che fu la 47.

Col grande bertovello si fecero 15 retate, con un minimo di 200 metri e con un massimo di 2500 metri di cavo metallico; fra queste non meno di 8 filandone 1000—1300 metri. Questa rete per la sua grande apertura d'entrata raccolse sempre grande quantità di Plankton.

La slitta di fondo è stata usata 12 volte ed in tutti i casi, oltre gli animali bentonici, raccolse pure il Plankton incontrato nel risalire dal fondo alla superficie. In un sol caso (retata 17) l'apparecchio non giunse al fondo e per conseguenza raccolse solo Plankton. Con questa rete si pescò con un minimo di 200 metri di cavo, e con un massimo di 2400. La massima profondità segnata dalle carte idrografiche nella zona esplorata in tal modo era di 1200 metri.

Inoltre si sono eseguite 4 retate col bertovello a grandi maglie, ma con risultati molto mediocri. Da questa rete si aspettava molto di più, supponendosi in teoria che essa, avendo un' apertura di 2 metri di diametro, e potendosi trascinare rapidamente attraverso l'acqua (per le ampie maglie che ne formano la sua rete), dovesse specialmente raccogliere tutte quelle specie che scappano via all' appressarsi delle reti ordinarie da Plankton. Ciò che conferma i cattivi risultati ottenuti con una rete simile durante la campagna della Valdivia. Per queste 4 retate si filarono rispettivamente 400, 800, 1000 e 1100 metri di cavo.

Finalmente 3 retate furono eseguite con la piccola rete conica aperta, in uso nella Stazione Zoologica, e per esse si filarono da 1 a 10 metri di cavo.

La durata delle retate fatte sia con reti aperte che a chiusura, calcolando solo il tempo che esse pescavano alla profondità stabilita, variava da 25 minuti fino ad 1 ora e 15 minuti.

Le retate 11, 42 e 13 sono state eseguite fra Capo Corso e

Monaco in vicinanza della costa francese, in vista di Capo Ferret (Villafranca) e Capo Martin; in tutti e tre i casi si filarono 2000 metri di cavo. Le carte in quei paraggi segnano 1900 metri di profondità.

Le retate 58, 59ª e 59ᵇ, 60 e 61 si fecero nelle adiacenze delle isole Eolie e propriamente in vista di Salina e Stromboli e di Lipari e Stromboli; in questi paraggi la carta segna rispettivamente 1200 e 2600 metri di profondità. Per la retata 58 si filarono 2500 metri di cavo, che rappresenta la maggior lunghezza di cavo svolto durante tutta la campagna.

Con le altre 55 retate fu pescato nelle vicinanze di Capri, dai pressi della costa fino alla distanza ordinaria di 12 chilometri da questa. Tutte queste retate sono segnate nella carta locale, che accompagna questa relazione, ad eccezione delle 46 e 47 perchè furono eseguite a più grande distanza dall' isola, e propriamente a circa 60 chilometri in direzione O. In questa località fu eseguita la più profonda retata a chiusura ben riuscita di tutta la campagna, essendosi all' uopo svolti 1900 metri di cavo.

Le conoscenze che si hanno sul Plankton del Mediterraneo sono assai scarse, e salvo le esplorazioni fatte dal Chun[1] nel golfo di Napoli e sue adiacenze, e quelle eseguite da F. A. Krupp[2] nelle adiacenze di Capri, non vi sono finora altre ricerche, che ci diano un' idea completa della distribuzione verticale degli organismi pelagici nel nostro mare.

I principali risultati ottenuti dal Chun sono i seguenti:

1°. La zona esplorata del Mediterraneo mostra tanto alla superficie che in tutte le profondità fino a 1400 metri una ricca vita animale pelagica.

2°. Animali pelagici, che durante l'inverno e la primavera appariscono alla superficie, cercano le profondità non appena incomincia l'estate.

3°. Nelle grandi profondità esistono animali pelagici, che o non si sono mai osservati alla superficie, oppure molto raramente.

4°. Un numero di animali pelagici restano anche durante l'estate alla superficie, e non raggiungono mai le profondità.

In base a ciò, egli divideva gli animali pelagici in superficiali, cioè quelli che restano costantemente alla superficie, e zonarii con

[1] C. Chun, Die pelagische Thierwelt in größeren Meerestiefen etc. in: Bibl. Z. 1. Heft 1887.

[2] S. Lo Bianco, Le pesche pelagiche abissali eseguite dal Maia nelle vicinanze di Capri. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 15. Bd. 1901.

Haeckel e Murray) quelli che vivono a determinate profondità. Nella precedente relazione sulle pesche del Maia, nel riconfermare la più parte delle conclusioni del Chun, ho cercato pure di dimostrare che l'apparizione delle forme pelagiche alla superficie durante l'inverno e la primavera, non è un fatto biologico dovuto a migrazione attiva per equilibrio di temperatura, ma che si tratta solamente di una migrazione passiva, determinata da correnti profonde che si muovono in direzione della superficie, e che si formano in periodi determinati, cioè durante l'epoca delle burrasche di S. E. e di S. O.

La scoverta del Chun di una fauna pelagica nel Mediterraneo, che dalla superficie si estende fino alla profondità di 1400 metri, confermava quanto il Murray[1] aveva osservato nella campagna del Challenger in tutti i grandi Oceani, in opposizione con le osservazioni fatte dall' A. Agassiz[2] nel Pacifico, il quale sosteneva che al disotto di circa 180 metri dalla superficie, la vita pelagica finisce quasi totalmente, ed invece è molto rigogliosa nella zona compressa da tale profondità alla superficie.

Intanto durante il viaggio del Valdivia nel 1898—99 il Chun conferma il fatto constatato nel Mediterraneo anche per gli Oceani, ove il Plankton è diffuso dalla superficie fino al fondo, e che tutte le retate eseguite durante tale campagna, con reti a chiusura nei varii strati d'acqua, ne hanno sempre raccolto.

In una relazione sulle pesche eseguite dall' Albatross nel 1899—1900, pubblicata in quest' anno, l'Agassiz[3] ritorna sulla quistione ribattendo le osservazioni mossegli dall' Haeckel, dal Murray e dal Chun, e conferma di nuovo ciò che aveva precedentemente sostenuto.

Dalla esposizione dei risultati di una serie di pescate, eseguite con la rete a chiusura Tanner in varie località del Pacifico, l'Agassiz conchiude difatti che, quando la rete pescò a 180 metri al disotto della superficie, catturò sempre un ammasso di animali pelagici e viventi a quella profondità, mentre che pescando da 540—630 metri,

---

[1] J. Murray & W. Thompson, The Voyage of Challenger. Narrative. Vol. 1 1885 pag. 79.

[2] A. Agassiz, On the dredging Operations of the U. S. Coast Survey Steamer Blake 1878. in: Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. 5 pag. 8.

[3] A. Agassiz, Report of the scientific Results of the Expedition to the tropical Pacific in Charge of A. Agassiz, by the U. S. Fish Comm. Steamer Albatross from August 1899 to March 1900 etc. 1. Preliminary Report and List of Stations. in: Mem. Mus. Harvard Coll. Vol. 26 No. 1.

raccolse poco o nulla. Infine, esprime il giudizio che è troppo poco ciò che si sa sull' argomento, per poter stabilire una classificazione delle zone abitate dal Plankton dei grandi Oceani.

Le pesche pelagiche eseguite dal Maia e dal Puritan nel Mediterraneo, particolarmente nelle adiacenze di Capri, dimostrano in maniera evidente che la zona al disotto di 200 metri circa, e che si estende fino al limite della luce (500 metri circa) è molto ricca di animali pelagici, e provano che anche al disotto di questa profondità, in tutta la grande zona oscura, che raggiunge le più grandi profondità, la vita animale è molto rigogliosa qualitativamente, ma quantitativamente essa è meno intensa di quella degli strati rischiarati dalla luce.

Nella zona oscura, come ho detto, s'incontrano assai numerose specie animali, che l'abitano per tutta la loro vita ed in essa si sviluppano, oppure solo durante lo stato adulto, sviluppando essi le loro larve fino ad un determinato stadio nella zona superiore rischiarata dalla luce.

Dallo studio comparato dell' habitat delle specie, che si sono più frequentemente raccolte durante le varie retate, la distribuzione delle quali è stata esattamente costatata con un numero importante di dati forniti, scaturisce senza alcun artifizio e senza giuoco di fantasia una logica divisione in zone principali del Plankton del Mediterraneo. Queste zone, che senza dubbio potranno pure venir suddivise, allorchè si raccoglieranno nuovi dati e materiale ancora più abbondante, sono determinate, principalmente dalla quantità di luce che vi penetra, e quindi dalla maggiore o minore loro luminosità. Perchè la luce, a parer mio, senza escludere tutti gli altri, è il fattore che maggiormente influisce sulla distribuzione verticale di queste forme erranti di animali.

Dell' influenza della luce sulla distribuzione verticale degli organismi marini, sia vegetali che animali, si è molto discusso. Il Fuchs[1], uno dei più dotti conoscitori delle condizioni fisico-biologiche dei mari, così si esprime sul proposito: »..... dass die Vertheilung der Meeresorganismen nach bestimmten Tiefenzonen in erster Linie keineswegs durch die Temperatur bedingt werde, wie man bisher allgemein annahm, sondern dass dieselbe vielmehr der Ausdruck

[1] Th. Fuchs, Beiträge zur Lehre über den Einfluss des Lichtes auf die bathymetrische Verbreitung der Meeresorganismen. in: Verh. Geol. Reichsanstalt Wien No. 2 1883.

der in verschiedenen Tiefen herrschenden verschiedenen Lichtintensität sei.« Anche il Berthold[1], che per molto tempo ha studiato la distribuzione delle Alghe nel golfo di Napoli, conchiude come segue: »Die Tiefe des Wassers an und für sich, der Druck und die Temperatur des Wassers, lassen in dem untersuchten Gebiete keinen Einfluss auf die bathymetrische Vertheilung der Algen erkennen. Die Factoren, welche in erster Linie die Verbreitung der Algen bestimmen, sind das Licht und die Bewegung des Wassers.«

Anche il Weismann giunge alla conclusione che la diffusione verticale, e specialmente le periodiche emigrazioni dal fondo alla superficie, degli organismi delle acque dolci, principalmente dei piccoli Crostacei, siano determinate dalla luce.

Le zone principali, nelle quali si divide il Plankton del Mediterraneo, risultano come segue:

1°. La zona molto ricca di luce che va dalla superficie fino a circa 30 metri di profondità.

2°. La zona dell' ombra che si estende da circa 30 metri al disotto della superficie, e giunge fino al limite ultimo di penetrazione della luce (circa 500 metri di profondità).

3°. La zona dell' oscurità, che incomincia a circa 500 metri e giunge fino alle più grandi profondità conosciute come abitate. Dal Puritan questa zona è stata esplorata fino a circa 1500 metri.

Per conseguenza propongo indicare il Plankton che abita queste tre zone nel modo seguente:

Phaoplankton, quello della zona luminosa,
Knephoplankton, quello della zona dell' ombra,
Skotoplankton, quello della zona oscura.

Inoltre essendo risultato sicuramente pure che vi sono molti animali viventi indifferentemente dalla superficie, o poco al disotto, fino alle più grandi profondità, propongo di riunirli tutti sotto il nome di **Panteplankton.**

Nella parte che riguarda tanto le considerazioni come i risultati generali del Plankton raccolto, caratterizzo di più dette zone, dando l'elenco delle forme tipiche che vi vivono.

Intanto fo seguire le tabelle con i nomi degli animali pescati con ogni singola retata, e le notizie riguardanti le reti usate, il

[1] G. Berthold, Über die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel etc. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 3. Bd. 1882.

tempo, la lunghezza del cavo metallico svolto, la località e la direzione della retata.

Retata 1 del 4 Febbraio. Bertovello a grosse maglie. Dall' 1 alle 2 p. m. Cavo filato 400 metri. Profondità 600 metri. A circa 1 chilometro da lo Capo (Capri). Direzione: O. S. O.

Pesci: 1 larva di *Scomberesox Rondeletii.*
Tunicati: Varie *Salpa democratica*, 1 *Cyclosalpa virgola* catenata.
Molluschi: 1 *Creseis subulata.*
Iperidi: 2 *Eutyphis ovoides*, 1 *Phrosina semilunata.*
Chetognati: 1 *Sagitta hexaptera.*

Retata 2 del 4 Febbraio. Bertovello a grosse maglie. Dalle 2 e 30 alle 3 e 30. Cavo filato 800 metri. Profondità 1050 metri. A $4^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: O.

Pesci: 1 *Scopelus* sp. (larva), 2 *Cyclothone microdon.*
Tunicati: 2 *Salpa fusiformis*, molte *Salpa africana.*
Molluschi: 1 *Pterotrachea coronata.*
Iperidi: 1 *Phrosina semilunata.*
Chetognati: 1 *Sagitta hexaptera.*
Celenterati: 1 *Diphyes Sieboldii*, campane d'*Hippopodius luteus*, 1 *Beroë ovata.*

Retata 3 del 5 Febbraio. Rete a chiusura (piccolo modello). Dalle 12 alle $12^1/_2$. Cavo filato 40 metri. Profondità 100 metri. A circa 2 chilometri da lo Capo (Capri). Direzione: E.

Pesci: 2 uova di *Anguilla vulgaris*?, varie uova di *Lepidopus caudatus*, e molte uova di *Macrourus* sp. 1 larva di *Scopelus* sp.
Tunicati: Varie *Oikopleura cophocerca*, molte *Salpa democratica.*
Molluschi: 1 *Atlanta Peronii*, 1 *Creseis acicula.*
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, varie larve di *Amalopenaeus elegans*, 1 *Diaphoropus* sp., Zoea di Brachiuri.
Schizopodi: Larve di Euphausidae, varii *Stylocheiron mastigophorum.*
Iperidi: Varie *Phronimopsis spinifera.*
Ostracodi: Varie specie di *Conchoecia.*
Copepodi: 2 *Sapphirina ovatolanceolata* ♂, varii *Eucalanus elongatus*, 1 *Copilia denticulata*, molte *Euchaeta acuta*, varii

Calanus gracilis, *Euchaeta marina*, *Euchaeta hebes*, *Candace* sp. e varii altri.

Gefirei: Varie Trochosphaera di *Echiurus* sp.

Anellidi: 1 *Vanadis cristallina*. 1 *Phalacrophorus pictus*.

Chetognati: Molte *Sagitta bipunctata*.

Echinodermi: Varie Auricularia.

Idromeduse: Varii *Diphyes Sieboldii* e *Monophyes primordialis*.

Antozoi: Larve di Actinidi.

Ctenofori: Varie uova di *Beroë ovata*.

Protozoi: 1 *Collozoum inerme*, varie *Aulacantha scolymantha* e diverse *Spongosphaera streptacantha*.

Retata 4 del 5 Febbraio. Rete a chiusura (piccolo modello). Dalle 2 alle 2 e 30 p. m. Cavo filato 100 metri. Profondità 100 metri. A 2 chilometri da lo Capo (Capri). Direzione: O.

Pesci: Molte uova di *Macrourus* e di *Lepidopus caudatus*, poche uova di *Anguilla vulgaris*?

Tunicati: Varie *Oikopleura cophocerca*, diverse *Salpa fusiformis*, molte *Salpa democratica*, alcune *Salpa africana* catenata.

Molluschi: 1 giovanissimo *Tremoctopus violaceus*, varie *Cresis subulata*, *Hyalocylis striata*, *Spirialis rostralis*, 1 *Echinospira diaphana*.

Crostacei decapodi: 1 *Leucifer typus*, larve di Sergestidi, larve di *Solenocera siphonocera*, larve di *Amalopenaeus elegans*, Zoea di Brachiuri.

Schizopodi: 2 *Stylocheiron mastigophorum*.

Iperidi: 1 *Paraphronima crassipes*, 2 *Phronimella elongata*, 1 *Phronimopsis spinifera*, *Hyperioides longipes*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia spinirostris*.

Copepodi: Varii giovani *Pleuromma*, diverse *Copilia denticulata* e *vitrea*, alcune *Sapphirina ovatolanceolata*, *Eucalanus elongatus*.

Gefirei: 2 larve di *Sipunculus*.

Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*.

Chetognati: Varie *Sagitta serratodentata*, *enflata*, e poche e giovani *lyra*.

Protozoi: Giovani *Thalassophysa pelagica*, *Aulacantha scolymantha*, molte *Spongosphaera streptacantha*.

Retata 5 del 6 Febbraio. Rete a chiusura piccolo modello. Dalla 10 e 45 alle 11 e 15 a. m. Cavo filato 900 metri. Profondità 1000 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: E.

Pesci: 17 *Cyclothone microdon.*
Crostacei decapodi: Zoea di Brachiuri.
Schizopodi: 1 *Euphausia pellucida*, 4 *Euphausia gibba*, 5 *Thysanopoda obtusifrons*, 1 *Nematoscelis* sp.
Iperidi: *Euprimno macropus*, *Hyperioides longipes.*
Ostracodi: Varie *Conchoecia spinirostris.*
Copepodi: Molte *Euchaeta acuta*, 1 *Sapphirina* sp., 1 *Eucalanus elongatus*, varii *Pleuromma.*
Celenterati: Campane di *Praya diphyes.*
Protozoi: Alcune *Aulacantha scolymantha.*

Retata 6 del 6 Febbraio. Rete a chiusura (grande modello). Dall' 1 e 45 alle 2 e 15. Cavo filato 1200 metri. Profondità 1200 metri. A circa $4^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: O.S.O.

Pesci: 11 *Cyclothone microdon.*
Tunicati: 1 *Salpa fusiformis.*
Molluschi: 1 *Cleodora pyramidata*, 1 *Creseis subulata.*
Schizopodi: 2 grandi *Nematoscelis* sp., 2 *Thysanopoda obtusifrons.*
Iperidi: 1 *Scina Rattrayi*, 3 *Phronimopsis spinifera*, varie *Vibilia armata.*
Ostracodi: Varie *Conchoecia.*
Copepodi: Molti *Eucalanus elongatus*, 1 *Copilia vitrea*, poche *Euchirella messinensis*, alcune *Hemicalanus longicornis*, varii *Pleuromma.*
Anellidi: 1 grande *Tomopteris euchaeta.*
Chetognati: 1 *Sagitta lyra.*
Celenterati: Molte *Aglaura hemistoma.*
Protozoi: Varie *Aulacantha scolymantha* e *Globigerina bulloides.*

Retata 7 del 6 Febbraio. Grosso bertovello. Dalle 3 e 45 alle 4 e 30 p. m. Cavo filato 250 metri. Profondità 1000 metri. A circa 4 chilometri da Punta Carena. Direzione: O.

Pesci: Molte uova di *Anguilla vulgaris?* 2 larve di *Lepidopus caudatus.*
Tunicati: Varie *Oikopleura cophocerca* e *Fritillaria furcata*, alcuni *Doliolum Müllerii* e *denticulatum*, moltissime *Salpa democratica.*

Molluschi: 1 *Histiopsis atlantica*, molte *Spirialis rostralis*, 2 *Hyalocylis striata*, 1 *Spirialis recurvirostris*, diverse *Limacina trochiformis*, *Creseis acicula*, 1 *Pterotrachea mutica*, 1 *Atlanta Peronii*, giovani *Oxygyrus Keraudreinii*, alcune *Echinospira diaphana*.

Crostacei decapodi: Molte varie larve di Sergestidi, varie larve di *Amalopenaeus elegans*, varie larve di *Solenocera siphonocera*, 1 *Oodeopus*, 1 *Eretmocaris* sp., varie Zoea di Brachiuri.

Schizopodi: Molti giovani e diversi adulti di *Stylocheiron mastigophorum*.

Iperidi: Alcune *Phronimopsis spinifera*, 1 *Paraphronima crassipes*, *Phronima atlantica* e *pacifica*, 1 *Phronimella elongata*, alcune *Euprimno macropus*, *Scina marginata*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia spinirostris*.

Cirripedi: 1 *Nauplius eques*.

Copepodi: Molte *Euchaeta acuta*, pochi *Eucalanus elongatus*, poche *Pontellina plumata*, alcune *Sapphirina ovatolanceolata*, varie *Copilia vitrea*, pochi *Pleuromma*, poche *Candace ethiopica* e diversi altri

Gefirei: Diverse larve di *Echiurus* sp., 13 grosse larve di *Sipunculus* sp., 1 Actinotrocha.

Anellidi: Molte *Tomopteris Keferstcinii*, 1 *Tomopteris scolopendra*, 1 *Vanadis cristallina*, 1 *Aleiopa Cantrainii*, larve di Terebellidi.

Chetognati: Molte *Sagitta bipunctata*, molte *Sagitta inflata*, varie giovani *Sagitta lyra*, 1 *Spadella draco*.

Echinodermi: Varie Auricularia.

Idromeduse: Varii grandi *Rhopalonema velatum*, *Aglaura hemistoma*, *Liriope exigua*, 1 *Cunina rhododactyla*, molti *Diphyes Sieboldii*, giovani e adulte *Abyla pentagona*, campane d' *Hippopodius luteus*, *Monophyes gracilis*, 1 giovanissima *Velella spirans*.

Acalefi: 1 *Nausithoë punctata*.

Antozoi: 1 larva di *Siphonactinia Boeckii* e varie altre larve di Actinidi.

Protozoi: Molte *Adacantha scolymantha* e molte *Spongosphaera streptacantha*, *Plegmosphaera leptoplegma*, *Acanthosphaera insignis*, *Heliosphaera actinota*, *Diplosphaera gracilis*, *Xiphacantha quadridentata*, Coeloplegmide.

Retata 8 del 12 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 10 e 20 alle 10 e 45 a. m. Cavo filato 350 metri. Profondità 120 metri. A circa $2^1/_2$ chilometri da lo Capo (Capri). Direzione: E.

Pesci: Uova di *Macrourus*.
Tunicati: Varie *Oikopleura cophocerca*, 1 *Doliolum rarum*, molte *Salpa democratica*.
Molluschi: Molte *Spirialis rostralis*.
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi e di *Amalopenaeus elegans*.
Schizopodi: Molte larve di Euphausidae, alcuni *Stylocheiron mastigophorum*.
Cirripedi: 1 *Nauplius loricatus*.
Copepodi: Alcune *Setella gracilis*, pochi *Pleuromma*, 2 *Sapphirina* sp., *Candace* sp. ed altri.
Gefirei: Varie larve di *Sipunculus*.
Anellidi: 1 *Callizona* sp., larve di Terebelloidi.
Chetognati: Diverse *Sagitta bipunctata* ed *enflata*.
Antozoi: Varie larve di Actinidi.
Protozoi: Alcune *Orbulina universa* e *Spongosphaera streptacantha*.

Retata 9 del 12 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 11 e 30 alle 11 e 55. Cavo filato 350 metri. Profondità 130 metri. A circa $4^1/_2$ chilometri da lo Capo (Capri). Direzione: E.

Pesci: Varie uova di *Anguilla vulgaris* e di *Lepidopus caudatus*.
Tunicati: Alcune *Oikopleura cophocerca*, varii *Doliolum Müllerii* e molte *Salpa democratica*.
Crostacei decapodi: Molte Zoea di *Amalopenaeus elegans*.
Schizopodi: Molti Nauplius e Zoea di Euphausidae, alcuni *Stylocheiron mastigophorum*.
Ostracodi: Molte *Conchoecia* sp. div.
Copepodi: Varie *Euchaeta marina*, *Copilia vitrea* e *denticulata*, varii *Pleuromma* juv., molti *Corycaeus* sp.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Lopadorhynchus brevis* juv.
Chetognati: 1 *Sagitta hexaptera*, *Sagitta bipunctata*, 1 *Spadella draco*.
Idromeduse: Varii *Diphyes Sieboldii*.

Retata 10 del 15 Febbraio. Rete a chiusura giunta aperta alla superficie. Dalle 9 e 35 alle 10 a. m. Cavo filato 800 metri. Pro-

fondità 900 metri. A circa $2^1{}_2$ chilometri da Punta Ventroso (Capri). Direzione: O. S. O.

Pesci: Uova di *Macrourus*.
Tunicati: Molte *Salpa democratica*.
Crostacei decapodi: Varie Zoee di *Amalopenaeus elegans*, e alcune Zoee di Brachiuri.
Schizopodi: 1 *Thysanopoda obtusifrons*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia spinirostris*.
Copepodi: Varii *Eucalanus elongatus*, *Euchaeta acuta* e *Hemicalanus longicornis*.
Anellidi: 1 *Sagitella Kowalewskii*, 1 *Tomopteris Kefersteinii*.
Antozoi: 1 rara larva di Actinide.

Retata 11 del 15 Febbraio. Rete a chiusura che toccò il fondo e si riempì di fango. Cavo filato 700 metri. Profondità 700 metri. A circa 1 chilometro da Punta Tragara.

Il materiale raccolto con questa retata è indicato nell' elenco delle retate bentoniche.

Retata 12 del 19 Febbraio. Rete a chiusura. Dalle 12 e 50 all' 1 e 30 p. m. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1150 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: E.

Pesci: 10 *Cyclothone microdon*.
Tunicati: 1 *Doliolum Müllerii*.
Molluschi: 1 *Cleodora pyramidata*, 1 *Pneumodermon mediterraneum* juv.
Schizopodi: 11 *Thysanopoda obtusifrons*, 7 *Euphausia pellucida*, 1 *Nematoscelis* sp.
Iperidi: *Phrosina semilunata*, *Vibilia armata*.
Copepodi: Varie *Euchaeta acuta*, *Eucalanus elongatus*, molte *Pleuromma*, poche *Candace longimana*, ed altri. Anche molte spoglie di varie specie.
Idromeduse: Campane di *Hippopodius luteus*.

Retata 13 del 19 Febbraio. Rete a chiusura. Dalle 2 e 40 alle 3 e 15 p. m. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1150 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: E. N. E.

Pesci: 20 *Cyclothone microdon*.
Tunicati: 2 *Doliolum Müllerii*, 2 *Salpa fusiformis*.
Molluschi: 1 *Carinaria mediterranea* juv., 2 *Cleodora pyramidata*.

Schizopodi: 14 *Thysanopoda obtusifrons*, 1 *Euphausia gibba*, 12 *Euphausia pellucida*, 4 *Nematoscelis* sp., 1 *Nyctiphanes norvegica.*
Iperidi: *Phrosina semilunata, Vibilia Bovallii?*
Ostracodi: Varie specie di *Conchoecia.*
Copepodi: Varie *Euchaeta acuta*, varii *Pleuromma*, alcune *Euchirella messinensis.*
Anellidi: Poche *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Lopadorhynchus brevis.*
Chetognati: Varie *Sagitta lyra*, 2 *Sagitta hexaptera*, alcune *Sagitta serratodentata.*
Idromeduse: Campane di *Hippopodius pentacanthus*, 2 *Diphyes Sieboldii.*
Ctenofori: Molti pezzi di *Cestus veneris.*

Retata 14 del 20 Febbraio. Rete a chiusura. Dalle 9 e 55 alle 10 e 25 a. m. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1110 metri. A circa 6 chilometri da Punta Tragara. Direzione: E. N. E.

Pesci: 2 *Cyclothone microdon.*
Molluschi: 1 testa di *Pterotrachea mutica*, 1 *Cleodora pyramidata.*
Iperidi: 1 *Scina Rattrayi.*
Copepodi: Varii *Pleuromma, Euchaeta acuta.*
Ostracodi: 2 *Conchoecia spinirostris.*
Anellidi: 3 *Tomopteris Kefersteinii.*
Chetognati: 1 *Sagitta serratodentata.*
Idromeduse: 1 *Diphyes Sieboldii.*

Retata 15 del 20 Febbraio. Grosso bertovello. Dalle 11 e 25 alle 12 e 25. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1100 metri. A circa $6^1/_2$ chilometri da Punta Campanella. Direzione: S. E. (La rete s'impigliò nel cavo e non funzionò bene.)

Pesci: 3 *Cyclothone microdon.*
Tunicati: Varie *Salpa democratica.*
Crostacei decapodi: 1 *Eretmocaris*, 1 *Megalopa.*
Schizopodi: 1 *Nematoscelis*, larve di Euphausidae.
Ostracodi: Varie *Conchoecia spinirostris.*
Copepodi: Varii *Pleuromma* ed *Euchaeta acuta.*
Chetognati: Alcune *Sagitta serratodentata.*
Protozoi: Diversi Sphaerozoidi, 1 *Thalassophysa pelagica*, varie *Globigerina bulloides.*

Retata 16 del 20 Febbraio. Grosso bertovello. Dall' 1 e 30 alle 2 p. m. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1100 metri. A circa 6 chilometri da Punta Campanella. Direzione: O.

Pesci: Molte *Cyclothone microdon*, 1 larva di *Scopelus*, 1 giovane *Argyropelecus hemigymnus*, uova di *Macrourus* e larve di varii Teleostei.

Tunicati: Alcuni *Doliolum Müllerii*.

Molluschi: 1 *Spirialis recurrirostris*, molte *Spirialis rostralis*, 1 *Hyalea tridentata* juv., 2 *Cleodora pyramidata*, varie *Creseis subulata*, *Creseis acicula*, uova di *Pterotrachea mutica*.

Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, 1 *Sergestes oculatus*, stadii misidiformi di *Solenocera siphonocera*, 1 uovo di Peneide con Nauplius, 1 *Pasiphaea sivado*.

Schizopodi: Varie *Thysanopoda obtusifrons*, alcune *Nematoscelis*, varie *Euphausia pellucida*, 1 *Stylocheiron mastigophorum*.

Isopodi: 1 *Eurydice pulchra*.

Iperidi: Varie *Scina Rattrayi*, 2 grandi *Phronima sedentaria*.

Ostracodi: Molte div. sp. di *Conchoecia*.

Copepodi: Molte *Euchaeta acuta*, *Euchaeta marina*, *Copilia vitrea*, *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, molti *Pleuromma*, *Candace*, *Corycaeus* etc.

Gefirei: Varie larve di *Sipunculus*.

Anellidi: Molte *Tomopteris Keferstenii*, 1 *Tomopteris euchaeta*, 4 *Lopadorhynchus brevis*, pezzi di *Vanadis cristallina*, 1 *Pelagobia longicirrata*, *Jospilus phalacroides*, 1 *Callizonella lepidota*, 1 *Chaetosphaera* avanzata, larve di Terebelloidi, 1 giovane Aricide.

Chetognati: Varie *Sagitta serratodentata*, *Sagitta lyra* e poche *Sagitta hexaptera*.

Idromeduse: Varii *Rhopalonema velatum*, 1 *Aeginopsis mediterranea*, 1 *Aegineta flavescens*, molti *Diphyes Sieboldii*, varie *Abyla pentagona*, 1 Physophoride, 1 *Velella spirans* juv.

Protozoi: Varie *Thalassophysa guttulosa*, *Spongosphaera streptacantha*, *Castanidium variabile*, varie *Aulacantha scolymantha*, molti *Coelodendrum gracillimum*? e *Coelodendrum ramosissimum*, *Globigerina bulloides* e *Orbulina universa*, *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 17 del 20 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 3 e 30 alle 4 p. m. Cavo filato 1700 metri. Profondità 1100 metri. A circa 9 chilometri da Punta Campanella. Direzione: S. E.

Pesci: 1 *Cyclothone microdon.*
Tunicati: Alcuni *Doliolum Müllerii*, 1 *Doliolum rarum.*
Crostacei decapodi: Zoea di *Amalopenaeus elegans*, larve di Sergestidi.
Schizopodi: Varie *Euphausia gibba*, 1 *Euphausia pellucida.*
Iperidi: *Hyperioides longipes*, *Hyperia Fabrei*?
Copepodi: 1 *Pachysoma punctatum*, molte *Euchaeta acuta*, molti *Pleuromma*, 1 *Thaumaleus longispinosus*, *Candace longimana*, poche *Pontellina plumata.*
Anellidi: Alcune *Tomopteris Kefersteinii.*
Gefirei: Larve di *Echiurus* e di *Sipunculus.*
Chetognati: *Sagitta lyra* e *serratodendata.*
Idromeduse: Campane di *Hippopodius luteus* e *Monophyes gracilis.*

Retate 18 del 21 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 10 e 10 alle 10 e 40 a. m. Cavo filato 1700 metri. Profondità 950 metri. A circa $6^1/_2$ chilometri dai Galli di Positano. Direzione: E.

Pesci: Varie *Cyclothone microdon.*
Molluschi: 1 *Echinospira diaphana.*
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, 1 Megalopa.
Schizopodi: Larve di Euphausidae, 1 *Euphausia pellucida*, 2 *Euphausia gibba*, varie *Thysanopoda obtusifrons.*
Iperidi: 1 *Euprimno macropus*, *Anchylomera Blossevillei.*
Ostracodi: Varie *Conchoecia.*
Copepodi: Molte *Euchaeta marina* e *acuta*, *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, varii *Pleuromma.*
Gefirei: Larve di *Sipunculus.*
Anellidi: Alcune *Tomopteris Kefersteinii.*
Chetognati: Varie *Sagitta serratodentata*, 1 *Sagitta magna.*
Idromeduse: Alcuni *Diphyes Sieboldii* e *Monophyes gracilis.*

Retata 19 del 21 Febbraio. Grosso bertovello. Dalle 12 e 45 all' 1 e 15 p. m. Cavo filato 500 metri. Profondità 1200 metri. A circa 9 chilometri da Punta Campanella. Direzione: E. N. E.

Pesci: 18 *Cyclothone microdon*, 1 larva di *Argyropelecus hemigymnus*, 2 larve di *Tetrapturus belone.*

Tunicati: Giovani *Oikopleura*, 2 *Doliolum Müllerii*, 10 *Salpa confoederata* catenata, varie *Salpa democratica*.

Molluschi: 4 *Heterotheutis dispar* juv., poche *Spirialis rostralis*, varie *Creseis acicula* e *subulata*, 2 *Hyalocylis striata*, 1 *Pneumodermon mediterraneum* juv., 2 giovani *Pterotrachea mutica*.

Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, 1 giovane *Sergestes oculatus*, larve di *Amalopenaeus elegans*, 1 stadio misidiforme di *Solenocera siphonocera*, 1 *Eryonicus Puritanii* n. sp., varie Zoee di Paguridi e di Brachiuri.

Schizopodi: Larve di Euphausidae, giovani *Nematoscelis* e *Euphausia pellucida*, varii *Stylocheiron mastigophorum*.

Iperidi: Varie *Phronima atlantica* alcune *Paraphronima crassipes*, 1 *Scina Rattrayi*, *Hyperia schizogeneios*.

Ostracodi: Molte *Conchoecia spinirostris*.

Copepodi: Varie *Copilia vitrea*, molte *Euchaeta marina* e *acuta*, alcune *Sapphirina ovotolanceolata*, *Sapphirina vorax*, poche *Euchaeta spinosa*, molti *Pleuromma* e *Candace*.

Gefirei: Larve di *Echiurus* e di *Sipunculus*.

Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 2 *Tomopteris euchaeta*, *Iospilus phalacroides*, larve di Spioidei e di altri Anellidi.

Chetognati: 7 *Sagitta hexaptera*, varie *Sagitta enflata*, poche *Sagitta lyra*, alcune *Sagitta serratodentata*.

Idromeduse: Alcuni *Rhopalonema velatum*, 2 *Aeginopsis mediterranea*, *Aglaura hemistoma*, 1 giovane *Pandea conica*, molti *Diphyes Sieboldii*, 2 *Abyla pentagona*, campane di *Hippopodius luteus*, varii *Monophyes gracilis*, 1 *Velella spirans* juv.

Acalefi: 1 *Nausithoë punctata*.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: *Thalassophysa pelagica* e *Thalassophysa guttulosa*, alcuni *Coelodendrum gracillimum*?, *Coelodendrum ramosissimum*, *Spongosphaera streptacantha*, *Spongosphaera heliodes*, *Spongodrymus* n. sp. 2, *Castanidium variabile*, Coeloplegmide, *Orbulina universa* e *Globigerina bulloides*.

Retata 20 del 21 Febbraio. Rete a chiusura. Dalle 2 e 45 alle 3 e 30. Cavo filato 1100 metri. Profondità 1200 metri. A circa 10 chilometri da Punta Campanella. Direzione: E.

Pesci: 38 *Cyclothone microdon*, larve di Scopelidi.
Molluschi: 1 *Clione longicaudata* juv., 1 radula di *Pterotrachea*.
Crostacei decapodi: 1 *Amalopenaeus elegans*, 1 *Pasiphaea sivado*.
Schizopodi: 3 *Euphausia pellucida*, 2 *Euphausia gibba*, 4 *Thysanopoda obtusifrons*, 2 *Nematoscelis*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Molte *Euchaeta acuta*, alcuni *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*.
Anellidi: 1 *Sagitella Kowalewskii*, varie *Tomopteris Kefersteinii*.
Chetognati: Alcune *Sagitta serratodentata*.
Idromeduse: 1 *Aeginota flavescens*, campane di Physophoridae.
Protozoi: Varie *Aulacantha scolymantha*.

Retata 21 del 23 Febbraio. Bertovello a grosse maglie. Dalle 4 alle 4 e 35. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1000 metri. A circa $6^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: O. S. O.

Pesci: 2 *Argyropelecus hemigymnus*, varie *Cyclothone microdon*.
Tunicati: Alcune *Salpa fusiformis*, *Salpa confoederata*, poche *Salpa maxima*.
Molluschi: 1 *Todarodes sagittatus* juv., 1 *Pterotrachea coronata*, alcune *Pterotrachea mutica*.
Iperidi: Alcune *Phronima sedentaria*.
Copepodi: Molte *Euchaeta acuta*.
Chetognati: 3 *Sagitta magna*.
Idromeduse: Varii *Diphyes Sieboldii* e *Abyla pentagona*.

Retata 22 del 27 Febbraio. Rete a chiusura. Dalle 8 e 50 alle 9 e 30 a. m. Cavo filato 900 metri. Profondità 900 metri. A circa 10 chilometri da Punta Carena. Direzione: S.
(Il sacco della rete arrivò su lacerato.)

Pesci: 25 *Cyclothone microdon*.
Schizopodi: Giovani *Thysanopoda obtusifrons* e *Euphausia pellucida*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Molti *Pleuromma*, *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, *Candace grossimana*.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Lopadorhynchus Krohnii*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra*.

Retata 23 del 27 Febbraio. Grosso bertovello. Dalle 10 e 40 alle 11 e 10. Cavo filato 900 metri. Profondità 900 metri. A circa 11 chilometri da Punta Carena. Direzione: N. O.

Pesci: Poche *Cyclothone microdon* adulte e larve?

Tunicati: Alcune *Oikopleura*, varii *Doliolum Müllerii*, 1 *Doliolum rarum*, varie *Salpa fusiformis*, molte *Salpa democratica*.

Molluschi: Molte *Spirialis rostralis*, poche *Limacina trochiformis*, *Creseis acicula*, giovani *Hyalea tridentata*, 2 *Hyalocylis striata*, alcune *Cleodora pyramidata*, 1 piccola *Atlanta Peronii*, 2 *Oxygyrus Keraudreinii*.

Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, giovani *Sergestes oculatus*, larve di *Amalopenaeus elegans*, stadii misidiformi di *Solenocera siphonocera*, Zoee e Megalope di Brachiuri.

Schizopodi: Giovani Euphausidae, molti *Stylocheiron mastigophorum*, 1 *Euchaetomera tenuis*.

Iperidi: 1 grande *Phrosina semilunata*, varie *Phronima*, *atlantica*, *pacifica* e *sedentaria*, 1 *Phronimella elongata*, 1 *Scina marginata*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Copepodi: Molte *Euchaeta acuta*, *marina* e *spinosa*, molti *Pleuromma*, varie *Copilia vitrea*, molti *Hemicalanus longicornis*, *Sapphirina ovatolanceolata*, *Eucalanus elongatus*, *Candace aethiopica*, *Pontellina plumata*.

Gefirei: Larve di *Echiurus* e di *Sipunculus*.

Anellidi: Molte *Tomopteris Kefersteinii*, alcune *Tomopteris euchaeta*, 1 *Pelagobia longicirrata*, 2 *Iospilus phalacroides*, 1 *Corynocephalus albomaculatus*, 2 *Corynocephalus tenuis*, alcune *Vanadis cristallina*, 2 *Callizonella lepidota*, 1 larva di *Chaetopterus* sp.

Chetognati: Varie *Sagitta lyra*, 1 *Sagitta magna*, 1 *Spadella draco*.

Idromeduse: Molti *Monophyes gracilis*, moltissimi *Diphyes Sieboldii*, campane di *Hippopodius luteus*.

Antozoi: Larve di Actinide.

Protozoi: 1 *Thalassicolla nucleata*, alcune *Aulacantha scolymantha*, alcune *Spongosphaera streptacantha*, molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Globigerina bulloides*, *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 24 del 27 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 1 e 20 alle 1 e 50. Cavo filato 1700 metri. Profondità 900 metri. A circa 11 chilometri da Punta Carena. Direzione: S.

Pesci: 7 *Cyclothone microdon*, 1 *Paralepis speciosus*, uova di *Macrourus*.
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, Megalopa.
Iperidi: 1 *Calamorhynchus* sp., *Hyperia schizogeneios*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia* adulte e giovani.
Copepodi: Varii *Pleuromma*, *Eucalanus elongatus*, *Copilia vitrea*, *Sapphirina* sp., varie *Oncea*, *Temora*, *Euchaeta*, *Corycaeus* e varii altri. Molte spoglie diverse.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, giovani Polynoini.
Chetognati: 2 *Sagitta lyra*, alcune *Sagitta serratodentata*.
Idromeduse: Alcuni *Diphyes Sieboldii*, varii *Monophyes gracilis*.
Ctenofori: 1 pezzo di *Beroë ovata*.
Antozoi: Larve di Actinide.
Protozoi: 1 *Thalassicolla nucleata*, varie *Globigerina bulloides*.

Retata 25 del 27 Febbraio. Slitta di fondo. Dalla 3 e 30 alle 4 e 15. Cavo filato 450 metri. Profondità 200 metri. A circa 10 chilometri da Punta Carena. Direzione: N.

Pesci: 1 larva di *Argyropelecus hemigymnus*.
Tunicati: 1 *Doliolum Müllerii*, 1 *Doliolum denticulatum*.
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, larve di *Amalopenaeus elegans*.
Schizopodi: Giovani Euphausidae.
Isopodi: 1 *Eurydice pulchra*.
Iperidi: 1 *Paraphronima crassipes*, 1 *Scina Rattrayi*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Varii *Hemicalanus longicornis*, *Setella gracilis*, alcune *Sapphirina ovatolanceolata*.
Anellidi: 1 *Sagitella Kowalewskii*, 1 *Vanadis formosa*, alcune *Vanadis cristallina*, varie larve di Anellidi.
Chetognati: Alcune *Sagitta lyra* e *bipunctata*, 2 *Spadella draco*.
Echinodermi: 1 Bipinnaria.
Protozoi: Varie *Aulacantha scolymantha*.

Retata 26 del 28 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 9 e 10 alle 10 a. m. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1100 metri. A circa 12½ chilometri da Punta Carena. Direzione: S. E.

Pesci: 12 *Cyclothone microdon*, 2 larve di *Scopelus*, 1 *Hymenocephalus italicus*, 1 *Paralepis speciosus*.

Tunicati: Varie *Salpa punctata* catenata.
Molluschi: Varie *Dexiobranchea ciliata*, alcune *Creseis acicula*.
Crostacei decapodi: 2 *Pasiphaea sivado* juv., 1 *Sergia robusta*, larve di Sergestidi.
Schizopodi: 2 *Nematoscelis*, giovani *Thysanopoda obtusifrons*.
Isopodi: Varii *Micronisceus*.
Iperidi: *Phrosina semilunata*, *Euprimno macropus*, *Eupronoë* sp.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Varie *Euchaeta acuta*, 1 *Euchaeta spinosa*, molti *Pleuromma*, *Eucalanus elongatus*, *Candace longimana*, *Copilia vitrea*, *Sapphirina* sp.
Anellidi: 1 *Tomopteris euchaeta*, *Lopadorhynchus Krohnii*, *Lopadorhynchus brevis*, *Iospilus phalacroides*.
Chetognati: Diverse *Sagitta lyra*.
Idromeduse: Alcuni *Diphyes Sieboldii*, 2 *Abyla pentagona*, campane di *Hippopodius luteus*.
Ctenofori: Pezzi di *Beroë ovata*.
Protozoi: Alcune *Pulvinulina* sp.

Retata 27 del 28 Febbraio. Grosso bertovello. Dalle 11 e 50 alle 1 p. m. Cavo filato 1200 metri. Profondità 1150 metri. A circa $7^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: S. E.

Pesci: 275 *Cyclothone microdon*, 1 *Argyropelecus hemigymnus*, 1 *Maurolicus attenuatus*, larve di Scopelidi, 1 larva di Macruride, varie uova di Teleostei, 1 Vexillifer di *Fierasfer acus*.
Tunicati: Alcune *Oikopleura*, varii *Doliolum Mülleri*, *Doliolum denticulatum*, 1 *Doliolum rarum*.
Molluschi: 1 *Heteroteuthis dispar*, 1 *Enoploteuthys margaritifera* juv., 1 *Todarodes sagittatus* juv., *Hyalea tridentata* juv., *Creseis subulata*, 1 *Cleodora pyramidata*, varie *Spirialis rostralis*, 1 *Spirialis recurvirostris*, 1 *Pneumodermon mediterraneum* juv., 1 *Atlanta Peronii*, giovani *Pterotrachea mutica*, 1 *Firoloides Desmarestii*, 1 *Carinaria mediterranea* juv., alcune *Echinospira diaphana*.
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, 1 *Sergestes oculatus* juv., 1 *Sergestes corniculum*, larve di *Amalopenaeus elegans*, 1 *Pasiphaea tarda*.
Schizopodi: 4 *Euphausia pellucida*, larve di Euphausidae, varie

Nematoscelis, 1 grande *Nyctiphanes norvegica* ed alcune giovani, varie *Euphausia gibba*.

Iperidi: Varie *Phronimopsis spinifera*, alcune *Phronima atlantica*, *Phrosina semilunata*, *Paraphronima crassipes*, *Scina Rattrayi*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Cirripedi: Uno stadio cipridiforme.

Copepodi: Molte *Euchaeta acuta* e *marina*, varie *Euchaeta spinosa*, molti *Pleuromma*, varii *Hemicalanus longicornis*, diverse *Copilia vitrea*, *Candace longimana*, *Eucalanus elongatus*, varie *Sapphirina ovatolanceolata* e varii altri.

Gefirei: Varie larve di *Sipunculus*.

Anellidi: Moltissime *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Tomopteris euchaeta*, 1 *Lopadorhynchus brevis*, 1 *Lopadorhynchus Krohnii*, *Iospilus phalacroides*, 1 *Alciopa Cantrainii*, *Vanadis cristallina*, 1 *Callizonella lepidota*, 1 larva di Terebelloide.

Chetognati: Varie *Sagitta lyra*, varie *Sagitta enflata*, 1 *Sagitta magna*.

Echinodermi: Varie Auricularia, 1 Bipinnaria.

Idromeduse: Moltissimi *Diphyes Sieboldii*, 12 *Abyla pentagona*, campane di *Hippopodius luteus*, *Monophyes gracilis*.

Antozoi: 1 larva di *Siphonactinia Boeckii*, varie larve di Actinidi.

Protozoi: Varie *Aulacantha scolymantha*, varii *Coelodendrum gracillimum*?, *Orbulina universa*, *Globigerina bulloides*.

Retata 28 del 28 Febbraio. Rete a chiusura. Dalle 2 e 20 alle 3 e 15 p. m. Cavo filato 1200 metri. Profondità 1150 metri. A circa $4\,^1/_2$ chilometri da Punta Ventroso. Direzione: S. E.

Pesci: 32 *Cyclothone microdon*, 5 *Scopelus Benoiti* juv.

Molluschi: Varie *Creseis subulata*, 1 *Cleodora pyramidata*, varie *Dexiobranchea ciliata*, larve di *Clionopsis Krohnii*.

Crostacei decapodi: 1 *Amalopenaeus elegans* juv.

Schizopodi: 21 *Thysanopoda obtusifrons*, 1 *Euphausia pellucida*, 2 *Nematoscelis*, 1 *Eucopia australis*.

Isopodi: 1 *Heterophryxus appendiculatus*.

Iperidi: 1 *Phronima sedentaria*, varie *Euprimno macropus*, 3 *Scina Rattrayi*, 5 *Vibilia armata*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Copepodi: Moltissimi *Eucalanus elongatus*, *Euchaeta acuta*, molti *Pleuromma*, *Euchirella messinensis*, *Candace longimana*, varie spoglie diverse.

Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Tomopteris euchaeta*, 2 *Sagitella Kowalewskii*, 1 *Lopadorhynchus brevis*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra*.
Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii*, 1 *Pandea* sp.
Antozoi: Larve di Actinidi.
Protozoi: Varii *Pulvinulina Micheliniana*.

Retata 29 del 1 Marzo. Slitta di fondo. Dalle 9 e 30 alle 10 e 10 a. m. Cavo filato 250 metri. Profondità 100 metri. A circa 2 chilometri da Capo Sorrento (golfo di Napoli). Direzione: E. N. E.

Pesci: Varie larve di Teleostei.
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, Zoee e giovani di Paguridi, 1 *Crangon* sp. juv.
Schizopodi: Larve di Euphausidae.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Varie *Euchaeta marina*, 1 Monstrillide.
Anellidi: 1 *Callizona nasuta*.
Chetognati: *Sagitta bipunctata*, 1 *Spadella draco*.
Idromeduse: Alcuni *Diphyes Sieboldii* e *Abyla pentagona*.
Protozoi: 1 *Thalassicolla nucleata*, *Aulacantha scolymantha*.

Retata 30 del 3 Marzo. Slitta di fondo. Dalle 10 e 45 alle 11 e 30. Cavo filato 2400 metri. Profondità 1200 metri. A circa $12^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: N. O.

Pesci: Varie *Cyclothone microdon*, 1 *Scopelus crocodilus*.
Tunicati: Varie *Oikopleura*, 1 *Doliolum Müllerii*.
Molluschi: 1 *Heteroteuthis dispar* juv., 1 *Creseis subulata*, varie *Spirialis rostralis*, 1 *Pterotrachea coronata*.
Crostacei decapodi: 2 *Sergestes oculatus*, 2 *Sergia magnifica*, 3 *Amalopenaeus elegans*, 1 *Acanthephyra rectirostris*?
Schizopodi: Varie *Euphausia pellucida*, 2 *Euphausia gibba*, 10 *Thysanopoda obtusifrons*, varie *Nematoscelis*, varii *Stylocheiron mastigophorum*, 2 *Eucopia australis*.
Isopodi: Varii *Micronisсus*.
Iperidi: *Phronimopsis spinifera*, *Phronima pacifica*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Molti *Pleuromma*, *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, alcune *Euchirella messinensis*.
Anellidi: Alcune *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Lopadorhynchus brevis*, alcuni pezzi di *Vanadis formosa*, larve di Anellidi.

Chetognati: Varie *Sagitta lyra* e *Sagitta serratodentata.*
Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii.*
Protozoi: Varii *Coelodendrum* sp., *Globigerina bulloides*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 30 bis del 3 Marzo. Rete conica piccola. 10 minuti tirata alla superficie. Circa 12 1/2 chilometri da Punta Carena.

Pesci: Fu trovato morto alla superficie 1 *Argyropelecus hemigymnus.*
Iperidi: 1 *Tamyris mediterranea.*
Copepodi: Nauplius di Pontellidi, molte *Temora stylifera*, molte *Euchaeta marina*, *Corycaeus*, *Oncea* ed altri.
Gefirei: Larve di *Phascolosoma.*
Anellidi: Larve di Spioidei.
Protozoi: 1 *Thalassicolla nucleata*, moltissimi *Collozoum inerme.*

Retata 31 del 3 Marzo. Grosso bertovello. Dall' 1 e 45 alle 2 e 15 p. m. Cavo filato 1300 metri. Profondità 1100 metri. A circa 7 chilometri da Punta Carena. Direzione: N. O.

Pesci: 25 *Cyclothone microdon*, poche uova di *Macrourus*, 1 larva di *Molva*?, 2 larve di *Naucrates ductor.*
Tunicati: Varii *Doliolum Müllerii*, varie *Salpa democratica.*
Molluschi: 1 *Creseis acicula*, *Hyalocylis striata*, varie *Cleodora pyramidata*, *Limacina trochiformis*, 1 *Pneumodermon mediterraneum*, 1 *Atlanta Quojana*, varie *Echinospira diaphana.*
Crostacei decapodi: Varie larve di Sergestidi, 1 *Sergestes oculatus*, 4 *Sergia magnifica*, 1 *Leucifer typus*, 1 stadio misidiforme di *Aristeus*?, 1 uovo con Nauplius di *Solenocera siphonocera*, larve di *Amalopenaeus elegans*, 1 *Pasiphaea tarda.*
Schizopodi: 20 *Euphausia pellucida* grandi e piccole, varie *Euphausia gibba*, molti individui medii e giovani di *Nyctiphanes norvegica*, molte *Nematoscelis*, molte giovani *Thysanopoda obtusifrons.*
Isopodi: 1 *Eurydice truncata.*
Iperidi: Varie *Phronima atlantica*, alcune *Phronimopsis spinifera*, poche *Paraphronima crassipes*, *Amphithyrus brevispinosus.*
Ostracodi: Varie *Conchoecia.*
Copepodi: Molti *Pleuromma*, *Euchaeta acuta* e *marina*, alcune

Sapphirina oratolanceolata, *Hemicalanus longicornis*, varie *Copilia vitrea*, *Candace longimana*, 1 Monstrillide.

Gefirei: Larve di *Echiurus* e di *Sipunculus*.

Anellidi: Alcune *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Phalacrophorus pictus*, 1 *Vanadis cristallina*, 1 *Asterope candida*, 1 *Rhynchonerella gracilis*, 1 *Callizonella lepidota*, 1 *Alciopa Cantrainii*, larve di Terebellidi.

Chetognati: Varie *Sagitta bipunctata*, *Sagitta hexaptera* e *Sagitta lyra*.

Echinodermi: 1 Auricularia.

Idromeduse: Molti *Rhopalonema velatum*, 1 *Liriope exigua*, molti *Diphyes Sieboldii*, 2 *Abyla pentagona*, giovani *Praya diphyes*.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: Varii Sphaerozoidi, *Aulacantha scolymantha*, varie *Spongosphaera streptacantha*, *Coelodendrum gracillimum*, varie *Hastigerina pelagica*, 1 *Globigerina sacculifera*, 1 *Globigerina inflata*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 32 del 4 Marzo. Rete a chiusura. Dalle 9 e 55 alle 10 e 45. Cavo filato 1000 metri. Profondità 900 metri. A circa 4 chilometri da Punta Tragara. Direzione: S. E.

Pesci: 21 *Cyclothone microdon*.

Molluschi: Alcune *Creseis subulata*, 2 *Hyalocylis striata*, 1 *Cleodora pyramidata*, varie *Spirialis rostralis*, varie *Dexiobranchea ciliata*, 1 grande *Carinaria mediterranea*.

Crostacei decapodi: 1 *Sergestes oculatus*.

Schizopodi: Varie *Euphausia pellucida* giovani e adulte, varie *Euphausia gibba*, varie *Nematoscelis*, 1 *Eucopia australis*.

Isopodi: 1 *Eurydice pulchra*.

Iperidi: Poche *Phronima* sp.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Copepodi: Molti *Pleuromma*, molti *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, *Candace longimana*, molte *Euchaeta acuta*, varie *Euchaeta spinosa*, molte spoglie varie.

Anellidi: 1 *Sagitella Kowalewskii*, pochi *Lopadorhynchus brevis*.

Chetognati: Varie *Sagitta lyra*.

Briozoi: Varii Cyphonautes.

Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii*, varie *Abyla pentagona*, campane di *Hippopodius luteus* e di *Hippopodius pentacanthus*, 1 *Pandea* sp.

Protozoi: Molti *Coelodendrum* sp., varie *Pulvinulina Micheliniana*, varie *Globigerina bulloides*.

Retata 33 del 4 Marzo. Rete a chiusura. Dalle 12 all' 1 p. m. Cavo filato 1100 metri. Profondità 1000 metri. A circa 8 chilometri da Punta Campanella. Direzione: O.

Pesci: 11 *Cyclothone microdon*.
Tunicati: 1 stolone di *Dolchinia mirabilis*.
Molluschi: Alcune *Creseis subulata*, 1 *Hyalocylis striata*.
Crostacei decapodi: *Amalopenaeus elegans* juv.
Schizopodi: Varie *Euphausia pellucida*, poche *Euphausia gibba*, 1 *Nyctiphanes norvegica*, *Nematoscelis*, 3 *Thysanopoda obtusifrons*.
Isopodi: 2 *Eurydice pulchra*.
Iperidi: 1 *Phrosina semilunata*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Molti *Pleuromma*, molte *Euchaeta acuta*, 1 *Euchaeta spinosa*, varii *Hemicalanus longicornis* e *Eucalanus elongatus*, *Euchirella messinensis*, varie spoglie diverse.
Anellidi: 1 *Sagitella Kowalewskii*, alcune *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Tomopteris euchaeta*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra*.
Idromeduse: Varie campane e larve di *Hippopodius luteus*.
Protozoi: Varie *Pulvinulina Micheliniana*.

Retata 34 del 5 Marzo. Rete a chiusura. Dalle 10 alle 11 a. m. Cavo filato 1000 metri. Profondità 900 metri. A circa $3\,^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: S. E.

Pesci: Pochi *Cyclothone microdon*.
Molluschi: Varie *Creseis subulata*, *Hyalocylis striata*, varie *Spirialis rostralis*, varie *Cleodora pyramidata* juv., molte *Dexiobranchea ciliata*.
Crostacei decapodi: 2 *Sergia magnifica*, 1 *Eryonicus Puritanii*.
Schizopodi: Poche *Euphausia pellucida*, 1 *Nematoscelis*, 1 *Stylocheiron mastigophorum*.
Isopodi: 1 *Eurydice pulchra*.
Iperidi: 2 *Scina Rattrayi*, 1 *Phronima atlantica*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Copepodi: Molti *Pleuromma*, *Euchaeta acuta*, molte *Euchaeta spinosa*, *Hemicalanus longicornis*, *Candace longimana*, molte spoglie diverse.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra* e *serratodentata*.
Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii*, 1 *Abyla pentagona*, giovani *Hippopodius luteus*.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*? poche *Pulvinulina Micheliniana*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 35 del 5 Marzo. Rete a chiusura. Dalle 11 e 50 alla 1 p. m. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1100 metri. A circa $6^1/_2$ chilometri da Punta Ventroso. Direzione: S. E.

Pesci: 3 *Cyclothone microdon*, 1 *Chauliodus Sloani* juv., 1 *Hypsirhynchus hepaticus* juv.
Molluschi: 1 *Cymbulia Peronii* adulta, 2 *Creseis acicula*, 1 *Hyalea tridentata* juv., varie *Cleodora pyramidata* juv.
Crostacei decapodi: 1 *Sergia magnifica*, 1 *Amalopenaeus elegans* juv.
Schizopodi: Uova di Euphausidae, 4 *Euphausia pellucida*, 2 *Euphausia gibba*, 10 *Nematoscelis*, 21 *Thysanopoda obtusifrons*, 1 *Thysanopoda microphthalma*.
Isopodi: 1 *Eurydice pulchra*..
Iperidi: 1 *Vibilia armata*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Molti *Pleuromma*, molte *Euchaeta acuta*, molti *Eucalanus elongatus*, *Euchirella messinensis*, varii *Hemicalanus longicornis*, poche *Phaënna spinifera*.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra*.
Idromeduse: Alcuni *Diphyes Sieboldii*, 6 *Abyla pentagona*.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Pulvinulina Micheliniana*, alcune *Orbulina universa*.

Retata 36 del 12 Marzo. Rete a chiusura. Dalle 11 alle 11 e 40. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1000 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: S. E.

Pesci: Varie *Cyclothone microdon*, 1 giovane *Argyropelecus hemigymnus*.
Molluschi: 2 *Heteroteuthis dispar* juv., larve di *Clionopsis Krohnii*, 1 *Desmopterus papilio*.

Schizopodi: Varie *Euphausia gibba*, *Euphausia pellucida* adulte e giovani, alcune *Thysanopoda obtusifrons*, poche *Nematoscelis*, 1 *Stylocheiron mastigophorum*.

Iperidi: 1 *Phrosina semilunata*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Copepodi: Varii *Pleuromma*, *Euchaeta acuta*, *Euchirella messinensis*, *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, *Candace longimana*.

Anellidi: 1 *Sagitella Kowalewskii*, varie *Tomopteris Keferstcinii*.

Chetognati: Varie *Sagitta lyra*, poche *Sagitta hexaptera*.

Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Aulacantha scolymantha*.

Retata 37 del 12 Marzo. Grosso bertovello. Dall' 1 alle 2 p. m. Cavo filato 1200 metri. Profondità 1100 metri. A circa $5^1/_2$ chilometri da Punta Monaco (Capri). Direzione: O. S. O.

Pesci: Molte *Cyclothone microdon*, 3 *Argyropelecus hemigymnus*, 1 *Maurolicus attenuatus*, uova di *Anguilla vulgaris*?, larve di *Molva*.

Tunicati: Varie *Oikopleura*, 1 grande *Doliolum Müllerii*, varie *Salpa democratica*, *Salpa fusiformis*.

Molluschi: 2 *Creseis acicula*, giovani *Hyalea tridentata*, varie *Spirialis rostralis*, 1 *Spirialis recurvirostris*, poche *Limacina trochiformis*, 1 *Atlanta Peronii*, poche *Echinospira diaphana*.

Crostacei decapodi: Larve di *Sergestes oculatus*, Larve di *Amalopenaeus elegans*.

Schizopodi: Varie larve di Euphausidae, alcune *Euphausia gibba*, giovani *Thysanopoda obtusifrons*, *Nematoscelis*, *Stylocheiron mastigophorum*, 1 *Arachnomysis Leuckartii*.

Iperidi: 1 grande *Eutyphis oroides*, grandi *Phronima* sp., 1 *Scina Rattrayi*, 1 *Streetsia carinata*?, 2 *Phronimopsis spinifera*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Copepodi: Varie *Euchaeta marina e acuta*, alcune *Euchaeta spinosa*, alcune *Copilia vitrea* e *denticulata*, *Hemicalanus longicornis*, molti *Pleuromma*, alcuni *Eucalanus elongatus*, *Sapphirina* sp., poche *Phaënna spinifera*.

Gefirei: Larve di *Echiurus* e *Sipunculus*, altre larve di Sipunculidi.

Anellidi: 1 *Sagitella Kowalewskii*, varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Vanadis cristallina*, 1 *Callizonella lepidota*.

Chetognati: Molte *Sagitta lyra*, *serratodentata* ed *hexaptera*.

Idromeduse: Varii *Rhopalonema velatum*, molti *Diphyes Sieboldii*, alcune *Abyla pentagona*, campane e giovani *Hippopodius luteus*, 1 *Praya diphyes*.

Ctenofori: Varii pezzi di *Cestus veneris*.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Aulacantha scolymantha*, *Spongosphaera streptacantha*, *Orbulina universa*.

Retata 38 del 12 Marzo. Grosso bertovello. Dalle 2 e 40 alle 3 e 30. Cavo filato 1200 metri. Profondità 1100 metri. A circa 7 chilometri da Punta Tragara. Direzione: O. S. O.

Pesci: Varie *Cyclothone microdon*, 2 *Argyropelecus hemigymnus*, 1 Vexillifer di *Fierasfer acus*, uova di Teleostei.

Tunicati: Varie *Oikopleura*, alcuni *Doliolum Müllerii* e *denticulatum*, molte *Salpa democratica*.

Molluschi: 1 *Todarodes sagittatus* juv., 1 *Histiopsis atlantica*, alcune *Creseis subulata*, varie *Hyalocylis striata*, alcune *Hyalea tridentata* juv., varie *Cleodora pyramidata*, varie *Spirialis rostralis*, larve di *Pneumodermon mediterraneum*, alcune *Dexiobranchea ciliata*, 1 *Firoloides Desmarestii*, varie *Pterotrachea mutica*, varie *Echinospira diaphana*.

Crostacei decapodi: Larve di *Amalopenaeus elegans*, 2 *Eryonicus Puritani* n. sp., 1 Megalopa di *Ebalia* sp.

Schizopodi: Larve e giovani Euphausidae, giovani *Nematoscelis*, alcuni *Stylocheiron mastigophorum*, 1 *Euchaetomera tenuis*.

Iperidi: Alcune grandi *Phronima atlantica* e *sedentaria*, alcune *Phronimopsis spinifera*, 1 *Paraphronima crassipes*, 1 *Phrosina semilunata*, varie *Euprimno macropus*.

Ostracodi: Molte *Conchoecia*.

Copepodi: Molti *Pleuromma*, *Hemicalanus longicornis*, varie *Euchaeta acuta* e *spinosa*, *Sapphirina* sp., *Copilia vitrea*, *Eucalanus elongatus*, varii *Gaëtanus Kruppii* n. sp.

Gefirei: Larve di *Echiurus* e di *Sipunculus*.

Anellidi: Molte *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Sagitella Kowalewskii*, 1 *Vanadis cristallina*, 1 frammento di *Asterope candida*, 1 *Corynocephalus albomaculatus*, 1 *Chaetosphaera* sp.

Chetognati: Varie *Sagitta lyra* e *serratodentata*, varie *Sagitta hexaptera*.
Idromeduse: Varii grandi *Rhopalonema velatum*, molti *Diphyes Sieboldii*, varie *Abyla pentagona*, campane di *Hippopodius luteus*, *Apolemia uvaria* (frammenti) e *Monophyes gracilis*.
Antozoi: Larve di Actinidi.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, *Aulacantha scolymantha*, *Spongosphaera streptacantha*, 1 *Litharachnium tinctorium*, poche *Pulvinulina Micheliniana*, *Orbulina universa*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 39 del 15 Marzo. Slitta di fondo. Dalle 10 e 30 alle 11 e 30. Cavo filato 2300 metri. Profondità 1100 metri. A circa 9 chilometri dai Galli di Positano. Direzione: O. S. O.

Pesci: Varie *Cyclothone microdon* e larve di Teleostei.
Molluschi: 1 *Cirroteuthis meangensis* juv.
Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, 1 *Plesionika caprcensis*, Megalopa.
Schizopodi: Poche *Euphausia pellucida*, alcune *Thysanopoda obtusifrons*, pochi *Stylocheiron mastigophorum*, *Nematoscelis*.
Isopodi: Varii *Microniscus*.
Iperidi: 1 *Scina Rattrayi*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Molti *Pleuromma* ed *Euchaeta acuta*, *Eucalanus elongatus*.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*.
Protozoi: Varii *Coelodendrum gracillimum*?

Retata 40 del 15 Marzo. Bertovello a grosse maglie. Dalle 2 alle 3 p. m. Cavo filato 1100 metri. Profondità 1100 metri. A circa $8^1/_2$ chilometri da Punta Campanella. Direzione: O.

Pesci: 3 *Argyropelecus hemigymnus* e varie *Cyclothone microdon*.
Iperidi: 2 *Phronima* con larve.
Celenterati: 1 *Rhizophysa filiformis* (porzione anteriore).

Retata 41 del 19 Marzo. Grosso bertovello. Dalle 10 e 40 alle 11 e 40. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1900 metri. Tra Capo Corso e Monaco in vista di Cap Ferret (Villafranca). Direzione: S.

Pesci: Moltissime *Cyclothone microdon*, 1 *Scopelus Coccoi*, varie larve di Scopelidi, 1 *Argyropelecus hemigymnus* juv.,

1 larva ad occhi pedunculati, uova di *Anguilla vulgaris*?, varie altre uova di Teleostei.

Tunicati: Varie *Oikopleura*, varie *Fritillaria*, alcune *Salpa fusiformis*.

Molluschi: Poche *Creseis acicula*, 6 *Cleodora pyramidata*, varie *Hyalea tridentata* juv., 3 *Cymbulia Peronii*.

Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, 1 *Sergia rubroguttata*, molti *Amalopenaeus elegans* adulti e moltissime larve, 1 *Acanthephyra purpurea*, 2 *Pasiphaea sivado*, 1 *Calocaris Macandreae* juv., Zoea di Paguridi.

Schizopodi: Varie *Euphausia pellucida* adulte e giovani, varie *Thysanopoda obtusifrons* adulte e giovani, varie *Nematoscelis*, varii *Stylocheiron mastigophorum*, 1 chela di *Stylocheiron chelifer* lunga 27 m. m., molte larve e giovani di Euphausidae, 18 *Eucopia australis*.

Isopodi: 1 *Eurydice pulchra*.

Iperidi: Alcune *Scina Rattrayi*, *Edwardsii* e *borealis*, varie *Phronima*, varie *Vibilia armata*, alcuni *Eutyphis ovoides*, varie *Euprimno macropus*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Dafnidi: Molte *Evadne spinifera*.

Copepodi: Molti *Pleuromma*, *Eucalanus elongatus*, *Copilia vitrea*, *Euchaeta acuta*, molti *Gaëtanus Kruppii* n. sp., *Hemicalanus longicornis*, *Euchirella messinensis*, pochi *Arietellus setosus*, *Phaënna spinifera*, *Candace longimana*, molte spoglie diverse.

Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, poche *Vanadis cristallina*, *Pelagobia longicirrata*.

Chetognati: Molte *Sagitta lyra*, *hexaptera* e *serratodentata*.

Idromeduse: 1 *Cunina rhododactyla*, alcune *Aegineta flavescens*, moltissimi *Diphyes Sieboldii* e *Abyla pentagona*, 1 tronco di Agalmide, 1 *Velella spirans* juv.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: Varie *Thalassophysa pelagica*, *Hexalonche philosophica*, *Spongodrymus* n. sp. 1., *Aulacantha scolymantha*, *Aulosphaera neglecta*, *Coelodendrum gracillimum*?, *Coelodendrum ramosissimum*, Coeloplegmide, *Litharachnium tentorium*, *Spongosphaera streptacantha*, *Hastigerina pelagica*, *Globigerina bulloides*, *Pulvinulina Micheliniana*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 42 del 19 Marzo. Rete a chiusura. Dall' 1 e 30 alle 2 e 30. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1900 metri. Tra Capo Corso e Monaco in vista di Cap Ferret (Villafranca). Direzione: N.

(La rete giunse aperta alla superficie.)

Pesci: 8 *Cyclothone microdon*, larve di Teleostei.

Tunicati: Varie *Oikopleura*, varie *Salpa democratica* e *Salpa fusiformis*.

Molluschi: 1 *Tremoctopus Quojanus* juv., varie *Cleodora pyramidata*, larve di *Pneumodermon* sp.

Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, larve di *Amalopenaeus elegans*, 1 *Pasiphaea tarda*.

Schizopodi: Varie *Euphausia pellucida*, varie larve di Euphausidae, 1 *Stylocheiron chelifer*, 3 *Eucopia australis*.

Isopodi: 1 *Eurydice pulchra*.

Iperidi: Una *Scina marginata*, varie *Euprimno macropus*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Dafnidi: Varii *Podon intermedius*.

Copepodi: Molti *Gaëtanus Kruppii* n. sp., molti *Pleuromma*, varii *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, *Euchirella messinensis*, *Phaënna spinifera*, molti *Corycaeus* e *Temora*.

Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Pelagobia longicirrata*, alcune *Chaetosphaera*, larve di Spioidei.

Briozoi: Varii Cyphonautes.

Chetognati: 1 grande *Sagitta magna*, varie *Sagitta lyra*.

Idromeduse: Varii *Diphyes Sieboldii* e *Abyla pentagona*, molti *Monophyes gracilis*.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: Varie *Aulacantha scolymantha*, *Coelodendrum gracillimum*?, *Orbulina universa*, *Pulvinulina Micheliniana*, *Pullenia obliquiloculata*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 43 del 20 Marzo. Grosso bertovello. Dalle 10 e 30 11 e 30. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1900 metri. Tra Capo Corso e Monaco in vista di Cap Ferret (Villafranca). Direzione: E.

Pesci: 20 *Cyclothone microdon*, larve di Scopelidi, uova di *Macrourus* ed altre uova di Teleostei.

Tunicati: Varie *Oikopleura*. 2 *Doliolum Müllerii*, varie *Salpa fusiformis*.

Molluschi: Varie *Hyalocylis striata*, 3 *Cleodora pyramidata*, 2 *Hyalea tridentata* juv., 1 *Echinospira diaphana*.

Crostacei decapodi: 7 *Amalopenaeus elegans* adulti e varie larve, 1 Phyllosoma di *Palinurus vulgaris*, 2 *Pasiphaea sivado*, 1 Megalopa, 2 giovani Paguridi.

Schizopodi: Varie *Euphausia pellucida*, alcune *Nematoscelis*, larve e giovani Euphausidae, 3 *Eucopia australis*.

Iperidi: Varie *Phronima sedentaria*, 1 *Eutyphis ovoides*, 1 *Phrosina semilunata*, *Tamyris mediterranea*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Dafnidi: Molte *Evadne spinifera*.

Copepodi: Varii *Eucalanus elongatus*, varie *Euchaeta acuta*, varie *Euchaeta spinosa*, molti *Pleuromma*, *Hemicalanus longicornis*, *Phaënna spinifera*, *Candace longimana*, *Euchirella messinensis*, molte spoglie diverse.

Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Tomopteris euchaeta*, 1 *Lopadorhynchus nationalis*.

Chetognati: Varie *Sagitta lyra*.

Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii*, molte *Abyla pentagona*, molti *Monophyes gracilis*.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, poche *Pulvinulina Micheliniana*.

Retata 44 del 2 Aprile. Slitta di fondo. Dalle 11 e 45 alle 1 p. m. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1000 metri. A circa $8^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: O. S. O.

Pesci: 12 *Cyclothone microdon*, 1 *Scopelus Benoiti* juv., 1 *Macrourus sclerorhynchus*, varie larve di Teleostei.

Tunicati: Varie *Oikopleura*.

Crostacei decapodi: 1 *Amalopenaeus elegans* adulto e diverse larve, Zoea di *Solenocera siphonocera*, frammenti di *Pasiphaea*.

Schizopodi: 2 *Euphausia pellucida*, varie *Euphausia gibba*, varii *Stylocheiron mastigophorum*, 1 *Thysanopoda obtusifrons*, varie *Nyctiphanes norvegica* di media grandezza, 1 *Eucopia australis*.

Isopodi: Varii *Micronisc*us.

Iperidi: Varie *Phrosinopsis spinifera*, *Euprimno macropus*.

Cirripedi: Varii Nauplius di *Lepas*.

Ostracodi: Molte *Conchoecia*.

Copepodi: Molti *Pleuromma*, varii *Gaëtanus Kruppii* n. sp., varii *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, *Copilia vitrea*, *Candace longimana*, *Euchaeta marina* e *acuta*.
Gefirei: Larve di *Echiurus*.
Anellidi: Alcune *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Lopadorhynchus brevis*, *Iospilus phalacroides*, pezzi di *Callizona*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra* e *serratodentata*.
Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii*, *Velella spirans* juv.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Aulacantha scolymantha*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 45 del 2 Aprile. Grosso bertovello. Dalle 2 e 30 alle 3 e 30. Cavo filato 1200 metri. Profondità 1000 metri. A circa $11^1/_2$ chilometri da Capri. Direzione: O.

Pesci: Varie *Cyclothone microdon*.
Tunicati: Alcune *Oikopleura*, pochi *Doliolum Müllerii*, giovane *Salpa fusiformis*.
Molluschi: Alcune *Spirialis rostralis*, varii giovani *Pneumodermon mediterraneum*, 1 grande *Pterotrachea coronata*, alcune *Echinospira diaphana*.
Crostacei decapodi: Giovani Sergestidi, 1 *Sergia magnifica*, 1 *Pasiphaea sivado*.
Schizopodi: Molte *Euphausia pellucida* di media grandezza, alcune *Euphausia gibba*, varie *Nematoscelis*, varii *Stylocheiron mastigophorum* e pochi *Stylocheiron chelifer*.
Isopodi: 1 *Eurydice truncata*, 1 *Micronisc us*.
Iperidi: 1 *Scina Rattrayi*, varie *Phronima sedentaria* ♂, alcune *Euprimno macropus*, *Hyperioides longipes*.
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Molti *Pleuromma*, molti *Hemicalanus longicornis*, molte *Euchaeta acuta*, alcune *Euchaeta spinosa*, varii *Gaëtanus Kruppii* n. sp., poche *Pontellina plumosa*, *Copilia vitrea*.
Gefirei: Larve di *Echiurus* e di *Sipunculus*.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Lopadorhynchus brevis*, *Vanadis cristallina*, *Vanadis* sp., *Callizona*, *Chaetosphaera* molto avanzata, larve di Spioidei.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra* e *serratodentata*, poche *Sagitta enflata*.
Idromeduse: Varie *Aegineta flavescens*, 1 *Tetraplatia volitans*, molti *Diphyes Sieboldii*, campane di *Hippopodius luteus* e *pentacanthus*, varie *Abyla pentagona*.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum?*, *Aulacantha scolymantha*, alcune *Globigerina bulloides*, varie *Pulvinulina Micheliniana*, poche *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 46 del 3 Aprile. Grosso bertovello. Dalle 10 alle 11 a. m. Cavo filato 2000 metri. Profondità 2000 metri. A circa 60 chilometri da Capri. Direzione: O.

Pesci: Molte *Cyclothone microdon*, 2 *Scopelus Benoiti*, larve di Scopelidi, larva ad occhi pedunculati, uova e larve di varii Teleostei.

Tunicati: Piccole *Oikopleura*, 1 *Doliolum Müllerii*, alcuni *Doliolum denticulatum*, 1 *Doliolum rarum*, alcune *Salpa democratica*, varie *Salpa confoederata*.

Molluschi: 1 *Chtenopteryx fimbriatus*, 1 *Heteroteuthis dispar*, varie *Creseis subulata*, *Hyalocylis striata*, 4 *Cleodora pyramidata* adulte e varie giovani, alcune *Spirialis rostralis*, 1 *Dexiobranchea ciliata*, giovani *Oxygyrus Keraudreinii*, 1 *Pterotrachea scutata*.

Crostacei decapodi: Varie larve di Sergestidi, Zoea e giovani *Amalopenaeus elegans*, 1 *Sergia magnifica*, 1 Phyllosoma di *Scyllarus*.

Schizopodi: Larve e giovani Euphausidae, varie *Euphausia gibba*, molte *Thysanopoda obtusifrons*, molte giovani *Nyctiphanes norvegica*, molte *Nematoscelis*, alcuni *Stylocheiron mastigophorum*, 2 *Euchaetomera tenuis*, giovani *Eucopia australis*.

Iperidi: Molte *Vibilia* sp., 1 *Paraphronima crassipes*, alcune *Phrosina semilunata*, 1 *Phronimella elongata*, 1 *Phronimopsis spinifera*, 1 *Scina Edwardsi*, alcune *Phronima pacifica*, *Vibilia armata*, *Eupronoë maculata*.

Ostracodi: Molte *Conchoecia*.

Dafnidi: Molte *Evadne spinifera*.

Copepodi: Molti *Pleuromma*, molte *Euchaeta acuta*, molti *Eucalanus elongatus*, varie *Euchaeta spinosa*, molte *Copilia vitrea*, *Candace longimana*, *Euchirella messinensis*, molte *Sapphirina maculosa*, varii *Gaëtanus Kruppii* n. sp.

Gefirei: Larve di Sipunculidi.

Anellidi: Molte *Tomopteris Keferstcinii*, 1 *Tomopteris euchaeta*, varii *Lopadorhynchus brevis*, 1 *Sagitella Kowalewskii*,

varie *Alciopa Cantrainii*, *Vanadis cristallina*, *Callizonella lepidota*, 1 *Nectochaeta Grimaldii*, varie larve di Anellidi.

Chetognati: Molte *Sagitta lyra* e *serratodentata*, varie *Sagitta bipunctata* e *hexaptera*.

Idromeduse: Varii grandi *Rhopalonema velatum*, 1 *Homoeonema militare*, molti *Diphyes Sieboldii*, varie *Abyla pentagona* adulte e giovani, campane di *Hippopodius luteus* e *pentacanthus*, molti *Monophyes gracilis*, 1 *Velella spirans* juv.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, alcuni *Coelodendrum ramosissimum*, varie *Aulacantha scolymantha*, *Spongosphaera streptacantha*, varie *Orbulina universa*, alcune *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 47 del 3 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 1 e 50 alle 2 e 50 p. m. Cavo filato 1900 metri. Profondità 2000 metri. A circa 60 chilometri da Capri in direzione O. Direzione: E.

Pesci: 20 *Cyclothone microdon*, 1 *Myctophum punctatum*.

Molluschi: 1 *Creseis subulata*, 1 *Cleodora pyramidata*.

Crostacei decapodi: 4 *Sergia magnifica*, 2 *Amalopenaeus elegans* adulti e varii giovani, 1 *Eryonicus Puritanii* n. sp.

Schizopodi: 12 *Thysanopoda obtusifrons*, varie *Nematoscelis*, 3 *Eucopia australis*.

Isopodi: 2 *Micronisceus*.

Iperidi: Molte *Vibilia armata*, 2 *Scina Rattrayi* e diversi altri generi.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Copepodi: Molti *Pleuromma*, *Eucalanus elongatus* e *Hemicalanus longicornis*, 2 *Euchaeta spinosa*, varii *Gaëtanus Kruppii* n. sp., *Euchirella messinensis*, *Candace longimana*, molte spoglie diverse.

Anellidi: *Phalacrophorus pictus*.

Chetognati: Poche *Sagitta lyra*.

Idromeduse: Campane di *Hippopodius pentacanthus*.

Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, 1 *Globigerina inflata*.

Retata 49 del 5 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 9 e 20 alle 9 e 50. Cavo filato 50 metri. Profondità 600 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: S.

Pesci: 1 larva di *Arnoglossus*, 1 larva di *Phycis*, 1 larva con occhi pedunculati, uova di *Engraulis encrasicholus* e di altri Teleostei.

Tunicati: Giovani *Oikopleura*, piccoli *Doliolum Müllerii*, molte *Salpa confoederata* catenata.

Molluschi: Molte *Spirialis rostralis*, molte giovani *Creseis subulata*, 1 *Creseis acicula*, diverse *Cleodora virgula*.

Crostacei decapodi: Larve di Sergestidi, varii Diaphoropus, Anisocaris, Zoea di Paguridi, Zoea di *Porcellana*, Zoea di varii Brachiuri, ed altre forme larvali sconosciute.

Schizopodi: Molte larve e giovani Euphausidae, giovani *Stylocheiron mastigophorum*.

Isopodi: 1 *Micronisceus*.

Iperidi: 1 *Phrosina semilunata*, giovani *Vibilia* sp., 1 *Paraphronima crassipes*, *Phronima atlantica*.

Cirripedi: Nauplius di *Balanus*.

Ostracodi: Varie *Microconchoecia Clausii* e giovani *Conchoecia spinirostris*.

Dafnidi: Varii *Podon intermedius*.

Copepodi: Una grande quantità di *Centropages*, *Temora*, *Corycaeus*, *Leuckartia*, *Heterochaeta*, *Candace*, *Oithona*, qualche *Copilia vitrea*, *Eucalanus elongatus*, e pochi *Pleuromma* giovani.

Gefirei: Larve di Sipunculidi, larve di *Echiurus*.

Anellidi: Molti *Tomopteris Kefersteinii*.

Chetognati: Molte *Sagitta bipunctata*, poche *Sagitta lyra*.

Echinodermi: Giovanissimi Ophiuridei appena staccati dal Pluteus.

Idromeduse: Varii *Diphyes Sieboldii*, campane di *Hippopodius luteus*.

Antozoi: Larve di Actinidi.

Protozoi: Varie *Aulacantha scolymantha*, *Spongosphaera streptacantha*, varie *Globigerina bulloides* e *Orbulina universa*.

Retata 50 del 5 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 10 e 10 alle 10 e 40. Cavo filato 100 metri. Profondità 600 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: N.

Pesci: Uova di *Macrourus*, uova di *Lepidopus caudatus*, larve di Scopelidi, larva ad occhi pedunculati.

Tunicati: Varii *Doliolum Müllerii*, poche *Salpa confoederata*.

Molluschi: 1 *Heteroteuthis dispar*, varie *Creseis subulata*, 2 *Cleodora virgula*, varie *Hyalocylis striata* juv., varie *Spirialis*

rostralis, alcune *Echinospira diaphana*, 1 *Echinospira compressa* n. sp.

Crostacei decapodi: Varie larve di Sergestidi, larve di *Solenocera siphonocera*, alcuni *Diaphoropus*, Zoea di *Calliaxis adriatica*, Zoea di Paguridi, Zoea di *Porcellana*, e varie altre larve di Macruri e Brachiuri.

Schizopodi: Molte larve di Euphausidae, giovani e adulti *Stylocheiron mastigophorum*.

Iperidi: 1 *Paraphronima crassipes*, molti *Eutyphis ovoides*, 1 *Phronima atlantica*, *Euprimno macropus*.

Ostracodi: Giovani forme di *Conchoecia*.

Cirripedi: Nauplius di *Lepas*.

Copepodi: Moltissimi giovani *Pleuromma*, *Corycaeus elongatus* e *furcipes*, *Candace*, *Euchaeta marina*, poche *Euchaeta acuta*, pochi *Hyalophyllum vitreum*, pochi *Eucalanus elongatus*.

Gefirei: Larve di *Echiurus* e varie larve di Sipunculidi.

Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, *Vanadis cristallina*, larve di Spioidei.

Chetognati: Molte *Sagitta bipunctata*, *Sagitta enflata*, poche *Sagitta lyra*.

Enteropneusti: 1 Tornaria.

Idromeduse: Varii *Diphyes Sieboldii*, *Monophyes gracilis*, campane di *Hippopodius luteus*, giovanissime *Velella spirans* juv.

Protozoi: Poche *Aulacantha scolymantha*, varie *Spongosphaera streptacantha*.

Retata 51 del 5 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 11 alle 11 e 30 a. m. Cavo filato 200 metri. Profondità 600 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: S.

Pesci: 1 *Macrourus sclerorhynchus* juv., uova di *Macrourus*, larve ad occhi pedunculati.

Tunicati: Varie *Fritillaria*, *Doliolum Müllerii*, poche *Salpa confoederata*.

Molluschi: 1 *Heteroteuthis dispar*, varie *Spirialis rostralis*, larve di *Pneumodermon mediterraneum*, 1 *Pterotrachea mutica* juv.

Crostacei decapodi: Zoea di Paguridi.

Schizopodi: Varie larve di Euphausidae, 2 *Stylocheiron clutifer*.

Iperidi: Varie *Phronimopsis spinifera*, *Scina Rattrayi*, *Phronima*.

Ostracodi: - Varie *Microconchoecia Clausii* e *Conchoecia spinirostris.*
Copepodi: Moltissimi *Hemicalanus longicornis*, molti giovani e pochi adulti *Pleuromma*, varii *Eucalanus elongatus*, varie *Euchaeta, Candace, Temora, Corycaeus.*
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, giovani *Lopadorhynchus brevis*, 2 *Sagitella Kowalewskii, Callizonella lepidota.*
Chetognati: Varie *Sagitta enflata, lyra* e *serratodentata.*
Idromeduse: Grandi *Rhopalonema velatum*, pochi *Diphyes Sieboldii.*
Antozoi: Varie larve di Actinidi.
Protozoi: Varii *Coelodendrum gracillimum*?, *Spongosphaera streptacantha, Orbulina universa, Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 52 del 5 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 11 e 55 alle 12 e 25. Cavo filato 300 metri. Profondità 600 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: N.

Pesci: 2 *Microstoma rotundatum* juv., 1 *Leptocephalus stenops*, larve di Scopelidi.
Tunicati: Varii *Doliolum Müllerii.*
Molluschi: 1 *Enoploteuthis margaritifera* juv., 1 *Heteroteuthis dispar*, varie *Spirialis rostralis*, 1 *Pterotrachea mutica.*
Crostacei decapodi: 1 giovane *Pasiphaea tarda.*
Schizopodi: Molte larve di Euphausidae, giovani *Euphausia pellucida*, 12 *Stylocheiron mastigophorum*, 1 *Stylocheiron chelifer.*
Iperidi: Varie *Phronimopsis spinifera*, varie *Scina Rattrayi, Phrosina semilunata, Eutyphis ovoides, Eutyphis serratus.*
Ostracodi: Varie *Conchoecia.*
Copepodi: Moltissimi *Hemicalanus longicornis*, varii *Pleuromma*, varii *Eucalanus elongatus.*
Gefirei: Giovani larve di Sipunculidi.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Tomopteris euchaeta, Lopadorhynchus brevis*, 1 *Sagitella Kowalewskii*, 1 *Iospilus phalacroides, Vanadis cristallina, Callizonella, Chaetosphaera*, altre larve diverse.
Briozoi: Pochi Cyphonautes.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra* grandi e piccole, *Sagitta serratodentata*, molte *Sagitta enflata.*
Idromeduse: Alcuni *Rhopalonema*, varii *Diphyes Sieboldii*, campane e larve di *Hippopodius luteus*, varii frammenti di *Apolemia uvaria.*

Antozoi: Varie larve di Actinidi.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, alcune *Aulacantha*, varie *Orbulina universa*, poche *Pulvinulina Micheliniana*, *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 53 del 5 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 1 e 5 alle 1 e 35. Cavo filato 400 metri. Profondità 600 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: S.

Pesci: 2 *Cyclothone microdon.*
Molluschi: Varie *Spirialis rostralis*, larve di *Pneumodermon.*
Crostacei decapodi: 1 *Pasiphaea tarda.*
Schizopodi: Poche *Euphausia pellucida* di media e piccola grandezza, 2 *Nematoscelis* giovani, 1 *Stylocheiron mastigophorum.*
Isopodi: Varii *Micronisceus.*
Iperidi: Alcune *Euprimno macropus*, *Scina Rattrayi*, *Vibilia* juv.
Copepodi: Una grande quantità di *Hemicalanus longicornis*, molti *Pleuromma*, varie *Euchaeta acuta.*
Gefirei: Giovani larve di Sipunculidi.
Anellidi: Molte *Tomopteris Keferstcinii*, 2 *Tomopteris euchaeta*, pochi *Lopadorhynchus brevis*, 1 *Sagitella Kowalewskii*, 1 *Pelagobia longicirrata.*
Chetognati: Varie *Sagitta lyra*, *Sagitta serratodentata*, 1 *Sagitta magna*, varie *Sagitta enflata.*
Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii*, varii *Monophyes gracilis.*
Antozoi: Varie larve di Actinidi.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Orbulina universa*, *Globigerina bulloides*, *Pulvinulina Micheliniana*, varie *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 54 del 5 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 2 e 15 alle 2 e 45. Cavo filato 500 metri. Profondità 600 metri. A circa $3^1/_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: N.

Pesci: 3 *Cyclothone microdon*, larve di Scopelidi.
Molluschi: Varie *Dexiobranchea ciliata.*
Crostacei decapodi: 1 *Sergia magnifica*, 1 *Pasiphaea sivado.*
Schizopodi: 10 *Euphausia pellucida* adulti, molte giovani, varie *Euphausia gibba* giovani, poche *Thysanopoda obtusifrons* giovani, 1 *Nematoscelis* adulta e varie giovani, varii *Stylocheiron mastigophorum.*

Iperidi: Varie *Scina Rattrayi*.
Ostracodi: Varie *Conchoccia*, 1 Polycopide.
Copepodi: Varii *Pleuromma*, *Euchaeta acuta*, *Euchaeta spinosa*, *Euchirella messinensis*, *Eucalanus elongatus*, *Copilia vitrea*, *Gaetanus Kruppii* n. sp.
Anellidi: Molte *Tomopteris Kefersteinii*, 2 *Sagitella Kowalewskii*, 2 *Typhloscolex Müllerii*, 1 *Pedinosoma curtum*, 1 *Chaetosphaera*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra* e *serratodentata*.
Idromeduse: 1 *Tetraplatia volitans*, alcuni *Diphyes Sieboldii*, 1 *Abyla pentagona*, campane di *Hippopodius pentacanthus*.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Aulacantha scolymantha*, varie *Orbulina universa*, poche *Pulvinulina Micheliniana*, varie *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 55 del 5 Aprile. Rete a chiusura. Dalle 3 e 35 alle 4 e 5. Cavo filato 600 metri. Profondità 900 metri. A circa 4 chilometri da Punta Tragara. Direzione: S.

Pesci: 7 *Cyclothone microdon*.
Molluschi: 1 *Creseis subulata*, varie *Dexiobranchea ciliata*.
Crostacei decapodi: 1 *Sergia magnifica*, varii *Amalopenaeus elegans* juv.
Schizopodi: Una quantitià di *Euphausia pellucida*, giovani e adulte, 1 *Euphausia gibba* adulta e varie piccole, 3 *Thysanopoda obtusifrons* adulte e varie giovani, 3 *Nematoscelis*, pochi *Stylocheiron mastigophorum*.
Isopodi: 1 *Heterophryxus appendiculatus*.
Iperidi: Poche *Scina Rattrayi*, *Vibilia Bovallii*?
Ostracodi: Varie *Conchoecia*.
Copepodi: Moltissimi *Pleuromma*, alcune *Euchaeta acuta*, alcune *Euchaeta spinosa*, poche *Setella gracilis*, varii *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, *Euchirella messinensis*.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Sagitella Kowalewskii*, alcune *Chaetosphaera*.
Chetognati: Varie *Sagitta lyra* e *serratodentata*.
Idromeduse: Varii *Diphyes Sieboldii*, *Abyla pentagona*.
Protozoi: Molti *Coelodendrum gracillimum*?, *Aulacantha scolymantha*, *Globigerina bulloides*, *Pulvinulina Micheliniana*, alcune *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 56 del 10 aprile. Rete a chiusura. Dalle 10 alle 11 a. m. Cavo filato 1000 metri. Profondità 1000 metri. A circa 7 chilometri da Punta Vitareta. Direzione: O. S. O.

Pesci: 20 *Cyclothone microdon.*
Molluschi: 1 *Cleodora pyramidata*, varie *Dexiobranchea ciliata.*
Schizopodi: 40 *Euphausia pellucida*, 10 *Euphausia gibba*, 4 *Nyctiphanes norvegica*, 4 *Nematoscelis*, 16 *Thysanopoda obtusifrons*, 1 *Eucopia australis.*
Iperidi: Varie *Vibilia armata.*
Ostracodi: Molte *Conchoecia.*
Copepodi: Molti *Pleuromma* e *Euchaeta acuta*, varie *Euchirella messinensis*, pochi *Eucalanus elongatus*, varie *Copilia vitrea*, *Hemicalanus longicornis.*
Gefirei: Larve di Sipunculidi.
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, 1 *Lopadorhynchus Krohnii*, 12 *Pedinosoma curtum.*
Chetognati: 2 *Sagitta lyra*, varie *Sagitta serratodentata.*
Idromeduse: Campane e giovani *Hippopodius luteus.*
Acalefi: 1 *Periphylla dodecabostrycha.*
Antozoi: Varie larve di Actinidi.
Protozoi: Varie *Orbulina universa*, poche *Pulvinulina Micheliniana.*

Retata 57 del 10 aprile. Slitta di fondo. Dalle 12 e 15 alle 1 e 30 p. m. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1000 metri. A circa 10 chilometri da Punta Carena. Direzione: E. N. E.

Pesci: 12 *Cyclothone microdon*, 1 *Paralepis speciosus.*
Tunicati: 1 *Doliolum Müllerii.*
Schizopodi: Varie *Euphausia pellucida*, giovani Euphausidae, 1 *Nematoscelis*, 1 *Stylocheiron mastigophorum.*
Isopodi: 1 *Microniscus.*
Iperidi: Alcune *Euprimno macropus.*
Ostracodi: Molte *Conchoecia.*
Copepodi: Molti *Pleuromma*, alcuni *Gaëtanus Kruppii* n. sp., varie *Euchaeta acuta*, varie *Euchirella messinensis.*
Anellidi: Varie *Tomopteris Kefersteinii*, *Pedinosoma curtum.*
Chetognati: Poche *Sagitta lyra.*
Idromeduse: Molti *Diphyes Sieboldii*, 1 *Abyla pentagona.*

Retata 58 del 8 Aprile. Grande bertovello. Dalle 7 e 30 alle 8 e 30. Cavo filato 2500 metri. Profondità 2600 metri. A circa 15 chilometri da Salina (Eolie). Direzione: N. E.

Pesci: Molte *Cyclothone microdon*, 2 *Scopelus affinis* juv., 1 *Scopelus* sp., 1 *Chauliodus Sloani* juv., 2 *Paralepis speciosus*, 1 larva di *Macrourus*, molte uova e larve di Teleostei.

Tunicati: Varie *Oikopleura*, 20 *Doliolum Müllerii*, 1 *Doliolum rarum*.

Molluschi: 1 *Scaurgus tetracirrus* juv., 1 *Heteroteuthis dispar*, alcune *Hyalocylis striata*, varie *Spirialis rostralis*, 2 *Spirialis recurvirostris*, varie *Cleodora pyramidata* juv., larve di *Clionopsis*, 1 *Tiedemannia neapolitana* juv., 1 *Pterotrachea mutica*, alcuni *Oxygyrus Keraudreinii* juv., alcune *Echinospira diaphana*.

Crostacei decapodi: Varie larve di Sergestidi, 2 *Sergestes oculatus* juv., 4 *Sergia robusta*, 2 *Sergia rubroguttata*, 25 *Amalopenaeus elegans* adulti e giovani, 1 stadio misidiforme di *Penaeus membranaceus*, 1 *Acanthephyra rectirostris*, 3 *Pasiphaea tarda*.

Schizopodi: Molte giovani Euphausidae, 20 *Thysanopoda obtusifrons*, 12 *Euphausia gibba*, 20 *Nematoscelis*, varie *Nyctiphanes norvegica*, varii *Stylocheiron mastigophorum*, 1 *Stylocheiron chelifer*, 1 *Euchaetomera tenuis*, 1 *Arachnomysis Leuckartii*, 3 *Eucopia australis*.

Iperidi: Alcune *Phronimopsis spinifera*, 1 grande *Eutyphis ovoides*, varie *Vibilia* sp., *Scina Rattrayi*, 1 grande *Scina similis*?, *Paraphronima crassipes*, varie *Phronima atlantica*.

Ostracodi: Varie *Conchoecia*.

Cirripedi: 1 *Nauplius hastatus*.

Copepodi: Molti *Hemicalanus longicornis*, molti *Pleuromma*, molti *Eucalanus elongatus*, varie *Euchaeta acuta*, alcune *Euchaeta spinosa*, varie *Euchirella messinensis*, *Aëtidius armatus*, *Heterochaeta papilligera*, varie *Candace longimana*, molti *Gaëtanus Kruppii* n. sp., 1 *Sapphirina* sp., varie *Sapphirina maculosa*, molte *Copilia vitrea*, *Copilia quadrata*, alcune *Pontellina plumata*.

Anellidi: Molte *Tomopteris Keferstenii*, 1 *Tomopteris euchaeta*, 2 *Lopadorhynchus Krohnii*, alcuni *Phalacrophorus pictus*, varie *Sagitella Kowalewskii*, alcuni *Pedinosoma curtum*, *Typhloscolex Müllerii*, 1 *Pontodora pelagica*, 1 frammento

di *Alciopa Cantrainii*, 1 *Vanadis formosa*, 1 *Corynocephalus albomaculatus*, pezzi di *Corynocephalus tenuis*.

Chetognati: Molte *Sagitta lyra*, molte *Sagitta serratodentata*, 2 *Sagitta magna*.

Idromeduse: Alcune *Canina rhododactyla*, moltissimi *Diphyes Sieboldii*, varie *Abyla pentagona*, campane di *Galeolaria aurantiaca*, molte campane di *Hippopodius luteus* e *Hippopodius pentacanthus*.

Antozoi: Varie larve di Actinidi.

Protozoi: 2 *Thalassicolla nucleata*, alcune *Thalassophysa pelagica*, varie Sphaerozoidae, molte *Aulacantha scolymantha*, varii *Castanidium variabile*, molti *Coelodendrum gracillimum*?, alcuni *Coelodendrum ramosissimum*, Coeloplegmidae, varie *Orbulina universa*, *Globigerina bulloides*, *Hastigerina pelagica*, varie *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Retata 59 a dell' 8 Aprile. Retina conica aperta. Dalle 8 alle 8 e 15. Cavo filato 1 metro. Profondità 2600 metri. Tra Salina e Stromboli (Eolie). Direzione: N.

Tunicati: Giovani *Oikopleura*, 1 *Salpa africana* catenata.

Crostacei decapodi: Varie Zoee di Brachiuri.

Isopodi: 1 *Idothea metallica*.

Copepodi: Varie *Temora stylifera*, *Corycaeus*, *Euchaeta marina*.

Dafnidi: Varie *Evadne spinifera*.

Idromeduse: *Monophyes gracilis*.

Protozoi: Varie *Acanthometra pellucida*, *Collozoum inerme*.

Retata 59b dell' 8 Aprile. Retina conica aperta. Dalle 8 e 40 alle 8 e 55. Cavo filato 10 metri. Profondità 2600 metri. Tra Salina e Stromboli (Eolie). Direzione: O.

Tunicati: Molte *Oikopleura* più grandi delle precedenti.

Molluschi: Varii Veliger di Prosobranchi.

Copepodi: Molte *Temora stylifera*, *Corycaeus*.

Dafnidi: Varie *Evadne spinifera*.

Chetognati: Molte *Sagitta bipunctata*.

Idromeduse: Varii *Monophyes gracilis*.

Protozoi: Poche *Acanthometra pellucida*, 1 *Thalassicolla nucleata*, *Collozoum inerme* ed altre Sphaerozoidae.

Retata 60 del 10 Maggio. Rete a chiusura (piccolo modello) dalle 9 e 30 alle 11 a. m. Cavo filato 1100 metri. Profondità 1200 metri. Tra Salina e Stromboli (Eolie). Direzione: O.

Pesci: 4 *Cyclothone microdon.*
Schizopodi: 2 *Euphausia gibba.*
Copepodi: Varii *Pleuromma*, 3 *Eucalanus elongatus*, alcune *Euchaeta acuta*, 1 *Setella gracilis*, 1 *Candace longimana.*
Idromeduse: 2 *Abyla pentagona.*
Protozoi: Varie *Aulacantha scolymantha.*

Retata 61 del 10 Maggio. Grosso bertovello. Dalle 12 all' 1 e 15 p. m. Cavo filato 1200 metri. Profondità 1200 metri. Al largo dell' isola di Stromboli (Eolie). Direzione: O.

Pesci: 10 *Cyclothone microdon*, 1 *Scopelus Gemellarii*, varie uova di Teleostei.
Tunicati: Poche *Oikopleura*, pochi *Doliolum Müllerii.*
Molluschi: 1 *Todarodes todarus*, moltissime *Creseis subulata*, varie *Cleodora pyramidata* juv., varie *Spirialis rostralis*, larve di *Clionopsis Krohnii*, alcune *Dexiobranchea ciliata*, larve di *Pneumodermon mediterraneum*, 1 *Oxygyrus Keraudreinii.*
Schizopodi: Poche *Euphausia pellucida*, 10 *Euphausia gibba*, 1 *Thysanopoda obtusifrons*, 18 *Nematoscelis*, pochi *Stylocheiron mastigophorum.*
Iperidi: 1 grande *Phronima atlantica*, 1 *Paraphronima crassipes*, *Phronimopsis spinifera*, *Scina Rattrayi*, 1 *Scina* sp., *Eutyphis ovoides*, *Phrosina semilunata*, *Euprimno macropus*, *Amphithyrus bispinosus.*
Ostracodi: Varie *Conchoecia.*
Copepodi: Moltissimi *Pleuromma*, varie *Euchaeta acuta*, varie *Euchaeta spinosa*, molte *Copilia vitrea*, varie *Sapphirina maculosa*, alcuni *Hemicalanus longicornis*, *Eucalanus elongatus*, *Calanus mucronatus*, *Euchirella messinensis.*
Anellidi: Varie *Tomopteris Keferstcinii*, 1 *Tomopteris scolopendra*, 1 *Tomopteris euchaeta*, 5 *Lopadorhynchus Viguieri*, 1 *Sagitella Kowalewskii*, 1 *Asterope candida.*
Chetognati: Molte *Sagitta lyra*, varie *Sagitta hexaptera*, alcune *Sagitta serratodentata*, 1 *Spadella draco.*

Idromeduse: Molti *Rhopalonema velatum*, moltissimi *Diphyes Sieboldii*, poche *Abyla pentagona*, 1 campana di *Praya cymbiformis*, campane di *Hippopodius pentacanthus*, 1 Physophoride.

Antozoi: Varie larve di Actinidae.

Protozoi: Varii *Sphaerozoum punctatum*, *Thalassicolla nucleata*, molti *Coelodendrum gracillimum*?, varie *Spongosphaera streptacantha*, molte *Aulacantha scolymantha*, alcune *Orbulina universa*. *Globigerina bulloides*, varie *Hastigerina pelagica*, varie *Agrosphaera pellucida* n. g. n. sp.

Elenco generale degli animali planktonici pescati.

Pesci.

Teleostei. Uova di *Anguilla vulgaris* Flem.? Queste uova sono galleggianti, hanno la capsula del diametro di 2,7 mm., sono trasparentissime e non hanno traccia delle gocce oleose che trovansi nelle uova di altri Murenoidi. Il Raffaele[1] che le ha descritte, per varii caratteri e sopratutto per la forma della larva che ne sguscia, crede che esse appartengano ai Murenoidi. Il Grassi che si è molto occupato dello sviluppo e della metamorfosi di questi pesci, non è alieno dal supporre che queste larve si trasformano in Leptocefalo di *Anguilla*.

Dette uova si pescano dal Dicembre al Febbraio, ed a differenza delle uova a gocce oleose che vivono alla superficie, esse restano al disotto dei 30 metri di profondità. Due volte furono pescate con la rete a chiusura; una volta con la retata n° 3, per la quale si filarono 40 metri di cavo, ed un' altra con la retata n° 4 per cui se ne filarono 100 metri. Tutte le altre volte furono raccolte con reti aperte che venivano da profondità maggiori, ma che raccolsero pure animali nella falda d'acqua superficiale.

Conger vulgaris Cuv. Un *Leptocephalus stenops* Kp. fu pescato con la retata a chiusura 52. Esso è lungo 20 mm. circa ed ha una ventina di macchie nere sulla parte inferiore del corpo. È il secondo esemplare di tale dimensione che si pesca nelle vicinanze del Golfo di Napoli, avendone io raccolto uno simile nel mese di

[1] F. Raffaele, Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 8. Bd. 1888 pag. 1—84.

Ottobre con una retata fatta a 100 metri di profondità nelle vicinanze della Punta di Posilippo. Se si considera che la retata 52 fu fatta con 300 metri di cavo metallico, si può quasi stabilire che i giovani stadii del Grongo comune vivono ad una profondità maggiore di quella ove trovansi i più grandi, come per esempio il *Leptocephalus Morrisii* Gml., che generalmente vien caturato fra le praterie di Posidonia della costa, ove in media vi sono soltanto 10 metri d'acqua.

Uova di *Engraulis encrasicholus* L. Varie uova furono raccolte con la retata 49; esse sono trasparentissime ed, a differenza della maggior parte delle uova pelagiche, hanno forma ellissoide allungata, lunghe 1,10—1,45 mm. Si sviluppano alla superficie, e l'essere state pescate con la rete a chiusura ad una profondità di circa 40 metri, dimostra che esse, come la maggior parte delle uova di Teleostei, vivono nella falda d'acqua più rischiarata del mare.

Microstoma rotundatum Risso. Nel risultato della retata 52, fatta con rete a chiusura e filando 300 metri di cavo metallico, si rinvennero due giovani pesci appartenenti al ciclo evolutivo di questo Salmonide. Il più grande ha 14 mm. di lunghezza ed il suo corpo è già quasi cilindrico; tutte le pinne sono assai sviluppate, compresa quella adiposa, che in questo stadio non ha ancora assunto il carattere definitivo.

Il più piccolo è lungo 10 mm. (Fig. 18 Tav. 8) e rappresenta una vera forma larvale. Una grande pinna verticale embrionale unica incomincia dietro le pettorali, circonda la coda ed arriva per la faccia ventrale, alla metà del corpo. Solo la coda e le ventrali hanno un abbozzo di raggi.

Questi stadii non sono stati finora descritti, mentre che l'adulto, rappresentante certamente una forma abissale, si è sovente raccolto a Messina ed a Nizza, senza alcun dubbio spinto alla superficie dalle correnti profonde. È la prima volta che questo pesce vien catturato nelle vicinanze di Capri e per conseguenza nel Tirreno.

Scomberesox saurus Flem. Un giovane esemplare (*Grammiconotus bicolor* Costa), lungo 20 mm., fu pescato con la retata 1, fatta presso Bocca piccola. Dal Settembre al Marzo, questi giovani esemplari vengono spesso raccolti alla superficie nel golfo di Napoli, ove l'adulto immigra in enorme quantità. Tali immigrazioni sono molto regolari, ed ogni anno se ne pescano quantità grandissime dall' Ottobre al Dicembre. In quest' epoca essi depongono le uova che sono galleggianti.

Scopelus Gemmellarii Cocco. Un giovane esemplare lungo 26 mm. fu pescato col grande bertovello nella retata 61, per la quale si filarono 1200 metri di cavo metallico. Gli adulti di questa specie si conoscono solo nei mari di Sicilia e nell' Atlantico.

Scopelus Coccoi Cocco. Un esemplare lungo circa 30 mm. fu raccolto con la 41, fatta col grande bertovello e con 2000 metri di cavo, nelle vicinanze del principato di Monaco (acque francesi). In questo stadio di sviluppo, già si vedono molto distintamente i due grossi apparecchi luminosi situati proprio innanzi agli occhi.

Questo pesce si conosce solo nei mari di Sicilia e nell' Atlantico, sicchè la sua presenza nelle vicinanze di Monaco dimostra che esso è piuttosto diffuso nel Mediterraneo.

Scopelus Benoiti Cocco. Uno lungo 17 mm. nella retata 44; due esemplari, il più grande di 29 mm. ed il più piccolo di 25 mm. nella retata 46; tre larve e due piccoli lunghi 18 e 20 mm. nella retata 28.

Gli esemplari lunghi da 18—20 mm. hanno il corpo e la testa meno pigmentati di quelli che ne misurano 25—29, i quali hanno ancora il corpo semitrasparente. Ciò non ostante, la disposizione dei punti luminosi (organi fosforescenti) è identica a quella degli adulti, sebbene non tutti i detti organi si siano definitivamente sviluppati.

Gli esemplari che misurano 16 mm. e che rappresentano uno stadio ancora larvale, sono affatto privi di pigmento, e mentre in questo stadio di sviluppo hanno già l'occhio circolare, gli altri due che misurano 13 e 14 mm. l'hanno di forma ovale, come nella maggior parte delle forme larvali del genere *Scopelus*. Questa specie, conosciuta finora soltanto nelle acque di Nizza, in quelle della Sicilia e della spiaggia romana, vien catturata per la prima volta presso Capri, ove i due esemplari più lunghi furono pescati col grande bertovello e con 2000 metri di cavo, gli altri con la rete a chiusura e con 1200 metri di cavo. In quest' ultimo caso, si stabilisce con una certa esattezza, che la cattura sia avvenuta a non meno di 1000 metri di profondità.

Scopelus crocodilus Risso. Un esemplare giovane nella retata 30. Ne furono pescati pure due esemplari dal Maia ad una profondità di oltre 1000 metri.

Scopelus affinis Ltk. Due esemplari lunghi 20 mm. furono raccolti con la retata 58. Questi due Scopelidi corrispondono per-

fettamente alla descrizione che ne dà il Lütken[1] sia per i caratteri riguardanti la forma del corpo e la posizione delle pinne, che per quelli riguardanti la posizione degli organi luminosi; ma siccome i due esemplari sono giovani, detti organi non corrispondono al numero riscontrato negli adulti.

Lo *Scopelus affinis* Ltk. è stato trovato soltanto in varii punti dell' Atlantico in acque superficiali, cosicchè questa specie viene ad aumentare il numero di quelle che si conoscono nel Mediterraneo. I due esemplari furono pescati dal Puritan nelle vicinanze del gruppo delle Eolie mediante il grosso bertovello, filando a tal uopo 2500 metri di cavo metallico.

Questa retata è una delle più profonde fatte durante la campagna del 1902.

Myctophum punctatum Raf. Un esemplare della lunghezza di 27 mm. con la 47. La forma del corpo di questo pesciolino corrisponde alla descrizione ed al disegno che ne danno il Goode & Bean, ma stante le pessime condizioni in cui trovasi l'animale, avendo perduto quasi totalmente la pelle, non è possibile controllare la disposizione degli organi fosforescenti.

Se, giusta le asserzioni dei suddetti autori, questa specie è identica allo *Scopelus caninianus* Cuv., essa è stata spesso trovata a Nizza ed in Sicilia. Il nostro individuo proviene da una retata fatta con rete a chiusura, per la quale si filarono non meno di 1900 metri di cavo; sicchè questa cattura interessa non solo per la profondità in cui vive l'animale, ma anche per il punto in cui esso fu rinvenuto. Finora questa specie non fu mai catturata nel Tirreno.

Larve di *Scopelus* sp. Se ne raccolsero varie appartenenti a specie diverse, nelle retate 2, 16, 20, 26, 27, 43, 46, 50, 52, 54.

Come varie forme abissali a larve superficiali, le larve di molti *Scopelus* e forme affini vivono negli strati d'acqua rischiarati dal sole. Ciò si verifica specialmente quando esse sono ancora sprovviste di organi fosforescenti o che questi sono al loro inizio.

Questo fatto importante è avvalorato dai risultati ottenuti con le diverse reti adoperate nella pesca di dette larve. Delle 10 retate che ne raccolsero, 7 furono fatte con reti aperte, e le 3 fatte con rete a chiusura ne pescarono soltanto a meno di 500 metri e mai quando gli apparecchi giunsero a profondità maggiori.

[1] F. Lütken, Spolia Atlantica. Scopelini. in: Vid. Selsk. Skr. Kjöbenhavn (6) 7. Bd. pag. 6.

Fra le larve di Scopelidi raccolte in quest' anno ve n'è una (Fig. 19 Tav. 8) che spesso si trova nel Plankton; essa ha il corpo semitrasparente ed una lunghezza di 6 mm., con occhi di forma ovale. Questa larva dimostra il grado di voracità a cui esse possono arrivare, facendo vedere per trasparenza una grossa *Conchoecia spinirostris* Cls. contenuta a stento nel suo ventricolo. Siccome il piccolo pesce arrivò sciupato alla superficie si vedono nel disegno i cirri dell' Ostracodo fuori l'intestino.

La grande voracità di molti pesci alla stato adulto era ben conosciuta, ma quella delle larve, specialmente delle forme marine, credo sia affatto ignota.

Paralepis speciosa Bell. Un esemplare lungo 27 mm. nella retata 24, uno lungo 45 mm. nella 25, uno di 35 mm. nella 57, ed uno di 25 mm. nella 58.

Questa specie è stata descritta dal C. Bellotti[1] su esemplari raccolti a Nizza ed a Messina e probabilmente spinti dalle forti correnti dalla profondità alla superficie.

Degli esemplari pescati, quelli provenienti dalle retate 24, 26 e 57 furono catturati colla slitta di fondo; soltanto l'individuo della retata 58 fu raccolto col grande bertovello. Ciò fa supporre che questo animale debba vivere in vicinanza del fondo; però si può affermare con certezza che tutti gli individui raccolti furono sempre pescati con retate per le quali si svolsero da 1700 a 2500 metri di cavo; vale a dire, con quelle fatte nelle più grandi profondità esplorate dal Puritan.

La loro cattura nelle vicinanze di Capri segnala per la prima volta la loro esistenza nel mar Tirreno.

Argyropelecus hemigymnus Cocco. Se ne pescarono: un esemplare adulto in ognuna delle retate 27 e 37, e 3 esemplari nella 40; inoltre un individuo giovane in ognuna delle seguenti: 16, 23, 36, 37; 2 pure giovani nelle retate 21 e 38 e diverse forme larvali nelle 19, 25 e 40.

Inoltre un individuo adulto fu trovato morto alla superficie presso il punto ove fu fatta la retata 30.

Questo pesciolino, tanto frequente alla superficie dello stretto di Messina, ove, o arriva morto, o muore dopo poco tempo per mancanza di pressione, vi è spinto dalle fortissime correnti provenienti

[1] G. Bellotti, I Paralepidini del Mediterraneo. in: Atti Soc. Ital. Sc. N. Milano Vol. 20 pag. 54.

dalle grandi profondità dei mari adiacenti. Quando per la prima volta la rete portò su uno di questi animali, provai una indicibile gioia, non essendomi mai riuscito prima d'allora vederlo vivo o almeno non conservato. Benchè fra la massa degli animali pelagici del golfo di Napoli e sue adiacenze, osservata per tanti anni, non ne sia apparso mai uno, pure la quantità degli esemplari raccolti dal Puritan nei dintorni di Capri (circa 16 tra grandi e piccoli), lascia supporre che questa specie non deve esservi rara.

Tranne la No. 36 fatta con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo, la quale raccolse un giovane esemplare, tutte le retate furono fatte con reti aperte ed in media con 1000 metri di cavo metallico, salvo la 19 e la 25 per le quali se ne filarono solo 450—500 metri, rinvenendo una forma larvale in ognuna di esse.

Il Washington ne catturò nelle acque della Sicilia alla profondità di soli 400 metri, mentre che il Travailleur, presso Marsiglia, non ne rinvenne che a 1068 metri.

A quel che pare, l'*Argyropelecus*, come altri pesci abissali, profitta dell' oscurità della notte per avvicinarsi di molto agli strati superficiali. Talvolta viene spinto dalle correnti tanto in su, che non potendo resistere alla mancanza di pressione, muore. L'esemplare trovato morto alla superficie dovè subire probabilmente una simile sorte.

Fra il materiale di *Argyropelecus* raccolto, se ne trovano delle forme larvali molto interessanti; fra le altre alcune che raggiungono appena 2—3 mm. di lunghezza. A me pare che simili stadii non siano stati mai descritti da nessuno.

Maurolicus attenuatus Cocco. Due giovani esemplari, uno lungo 20 mm. nella 27 e l'altro lungo 22 mm. nella 37. Ambedue provengono dal risultato della pesca col grande bertovello e con circa 1200 metri di cavo metallico.

Anche questo Scopelide si conosce solamente nelle acque di Nizza ed in quelle di Messina; sicchè la sua presenza nelle acque del Tirreno vien segnalata per la prima volta.

Cyclothone microdon Gthr. Siccome più centinaia di esemplari appartenenti a questa specie si raccolsero durante la campagna del Puritan, si può affermare che questo pesce è quello più frequentemente pescato dalle reti planktoniche, sia aperte che a chiusura, nella zona al disotto dei 1000 metri di profondità.

È certamente difficile il dimostrare come questo pesce capita nelle reti; se vi capita perchè vivente in grandissima quantità in

tali zone, oppure perchè la sua lenta locomozione non gli permette di fuggire all' appressarsi dell' apparecchio. Oltre che in tutte le retate profonde fatte nelle adiacenze di Capri, la *Cyclothone* fu sempre raccolta in ognuna di quelle fatte nelle vicinanze di Monaco e delle isole Eolie. Per conseguenza, essa dev' essere diffusa in tutta la zona profonda del Mediterraneo.

Nella mia relazione sul materiale pescato dal Maia, discussi sulla possibilità che il genere *Cyclothone* rappresenti una forma larvale del genere *Gonostoma*, ed analizzando i varii caratteri comuni ai due pesci, finivo esprimendo il desiderio di veder risoluta la quistione che in tal modo restava sospesa.

Sebbene il materiale raccolto quest'anno contenga degli esemplari un po' più avanzati di quelli del Maia, purtuttavia essi non mostrano ancora quei caratteri necessarii onde poter riunire sicuramente le due forme in una sola. Intanto, sul nuovo materiale, ho potuto costatare un fatto molto interessante, cioè, che giovani esemplari, non ancora del tutto pigmentati e della lunghezza di 23 mm., hanno gli ovarii molto sviluppati. Questi ovarii sono pari, come in tutti gli altri pesci, ed occupano almeno i tre quarti della cavità addominale: sono allungati, sacchiformi e contengono numerose uova piuttosto sviluppate, miste ad altre molto più giovani e piccolissime. L'involucro dell' ovario è membranoso, trasparente e molto sottile.

In questo caso è possibile che il genere *Cyclothone* rappresenti una forma adulta a sè, ma è anche probabile che in questo genere, come in molti altri animali, esista la dissogonia, vale a dire, che gli stadii ancora giovani possono maturare ed anche propagarsi. Non è esclusa nemmeno del tutto la possibilità, che nel Mediterraneo vi siano due specie di *Cyclothone*, cioè, una poco pigmentata col corpo semitrasparente, e l'altra col corpo completamente pigmentato di bruno.

Nello esperimento fatto al medesimo punto al Sud di Capri (retate 49—55) con reti a chiusura, filando da 50—600 metri di cavo, onde raccogliere il Plankton delle varie profondità, la *Cyclothone* apparse in due soli esemplari, allorchè si filarono 400 metri di cavo, in 3 esemplari filandone 500, ed in 7 filandone 600 metri. Filando invece 1000 metri di cavo, se ne pescarono in media 20 esemplari. Ciò sempre usando reti a chiusura, mentre che con quelle aperte se ne raccolsero in una retata 275 esemplari (retata 27).

Tali risultati coincidono con le raccolte fatte nel 1901 dal Maia.

Chauliodus Sloani Bl. Schn. Due giovani esemplari, uno nella retata 35 ed uno nella 58. È interessante la cattura con la prima retata, perchè fatta con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo.

Hypsirhynchus hepaticus Facc. Un esemplare lungo 23 mm. nella retata 35. La forma generale del corpo rassomiglia già a quella dell' adulto; specialmente le pinne dorsali ed anali sono molto caratteristiche. Il numero dei raggi delle ventrali, che nell' adulto sono molto allungati, nel nostro esemplare appena incominciano ad esserlo. Anche la papilla anale è molto appariscente, ed il barbiglio mentale è al suo inizio.

Avendo esaminato attentamente un esemplare di *Eretmophorus Kleinenbergii* Gigl. e dopo averne fatto il paragone con la forma adulta dell' *Hypsirhynchus hepaticus* Facc., mi sono convinto che il primo è una forma larvale molto avanzata del secondo, e sebbene la lunghezza dell' *Eretmophorus* superi di poco quella dell' *Hypsirhynchus*, e lo stesso facciano i raggi delle ventrali, ciò trova la sua spiegazione nel fatto, che i tessuti della larva, essendo ancora poco consistenti e piuttosto gelatinosi, consolidandosi, si riducono di molto in lunghezza, proprio come accade nel Leptocefalo dei Murenoidi.

L'*Hypsirhynchus* si conosce solamente nelle vicinanze di Messina, ove certamente viene spinto alla superficie insieme a molte altre forme di fondo. Nel golfo di Napoli fu trovato poche volte anche alla superficie, sopratutto in primavera.

La cattura della giovane larva, fatta con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo, ci dimostra che questo Gadide vive anche nelle regioni oscure del mare.

Vierasfer acus Brünn. Uno stadio di Vexillifer nella retata 27 ed un altro nella 38; ambedue raccolti col grande bertovello.

Macrurus sclerorhynchus Val. Un esemplare lungo 15 cm. nella 26, ed uno lungo $8\frac{1}{2}$ cm. nella 44.

È la prima volta che questo pesce abissale si pesca nelle vicinanze di Capri. Il Washington ne raccolse varii individui nelle vicinanze della Sardegna; tra gli altri, un esemplare venne su con la draga che aveva pescato a 1125 metri di profondità.

Il Vinciguerra ne rinvenne uno semivivo, alla superficie, nelle vicinanze del porto di Genova. Egli spiega la sua presenza in quel punto con l'ammettere, che, catturato dai pescatori nelle profondità, fosse stato buttato via perchè non commestibile. Da parte mia, non escludo la possibilità che tali pesci abissali, trovati alla superficie, vi siano spinti dalle correnti provenienti dalle profondità.

Considerando che ambedue gli esemplari del Puritan furono raccolti con la slitta di fondo e con 2000 metri di cavo, si è indotti a domandarsi se questi pesci non vivano proprio sul fondo o al disopra di esso. Senza dubbio, tra i pesci abissali ve ne debbono essere di quelli che vivono costantemente al disopra del fondo, trovandovi facilmente l'alimento necessario alla loro esistenza.

Larve di Macruridi. Un esemplare lungo 12 mm. nella 58 ed uno nella 27. Ambedue le larve hanno il corpo molto sottile e semitrasparente; solo la porzione anteriore del corpo è alquanto pigmentata. I raggi delle ventrali sono già assai allungati, e le pettorali hanno assunto la forma tipica di ventaglio a lungo peduncolo. Esse si possono riferire a quella conosciuta sotto il nome di *Krohnius filamentosus* Cocco, considerata come forma giovane del *Malacocephalus brevis* Lowe, solamente ne rappresentano uno stadio molto più giovane. Tutte e due furono raccolte col grande bertovello.

Uova di *Macrurus coelorhynchus* Risso. Se ne raccolsero varii esemplari nelle seguenti retate: 3, 4, 8, 9, 10, 16, 24, 31, 43, 50 e 51.

Ad eccezione delle 3, 4, 10, 50 e 51, tutte le altre retate furono fatte con reti aperte, ed anche delle sunnominate con reti a chiusura, 4 pescarono al disotto di 150 metri, ed una sola raccolse uova filando 800 metri di cavo. Nel golfo di Napoli, dall' Ottobre all' Aprile, esse si trovano costantemente nella zona d'acqua profonda, dai 20 ai 100 metri.

Questo caso fa aumentare il numero delle nostre cognizioni sugli animali abissali che hanno uova sviluppantesi negli strati d'acqua superficiali.

Arnoglossus sp. Un giovane esemplare trasparente, ancora simmetrico, nella retata 49. Queste larve sono frequenti nel golfo di Napoli e galleggiano ad una profondità di circa 50 metri. Esse si rinvengono specialmente dal Giugno all' Ottobre.

Uova e larve di *Lepidopus caudatus* Euphr. Varie uova si raccolsero nelle retate 3 e 4, le quali furono fatte con reti a chiusura e con 30 metri di cavo. Anche queste uova si trovano a pochi metri al disotto della superficie, mentre che l'adulto vive ordinariamente in profondità piuttosto rilevanti; per esempio, fuori Bocca grande, tra Capri ed Ischia, esso vien pescato col palangreso alla profondità di 600 metri circa.

Delle larve piccolissime, lunghe appena 8—9 mm., appartenenti al *Lepidopus caudatus* Euphr. furono raccolte dalle retate 7 e 50. Esse furono descritte dal Raffaele[1] e sono molto caratteristiche, avendo un flagello dorsale lungo $2^1/_2$ mm. che comincia innanzi alla base delle pettorali, e delle grosse macchie nere sul corpo. Anche esse non vanno in grandi profondità, ma menano la maggior parte della vita larvale nella zona rischiarata; prova ne sia la loro cattura, fatta con 100 e 250 metri di cavo metallico.

Larve molto avanzate si conoscono solo nell' Atlantico.

Tetrapturus belone Raf. Due larve furono raccolte con la retata 19.

Esse sono conosciute solamente nell' Atlantico e furono descritte dal Günther. Le nostre corrispondono alle figure 1 e 2 che il Lütken[2] riporta dal Günther a pagina 143. Furono ambedue pescate col grande bertovello e con 500 metri di cavo, nella vicinanze di Capri, ove l'adulto non fu mai rinvenuto.

Naucrates ductor Bl. Un giovane esemplare lungo 15 mm. ed un altro lungo 9 mm. nella retata 31.

Al Lütken ed al Gill spetta il merito di averle descritte come forme larvali del genere *Naucrates*, essendo conosciute prima col nome di *Nauclerus* quella più avanzata, e di *Xystrophorus* quelle meno avanzata.

È la prima volta che delle larve di 9 mm. siano state pescate nel Mediterraneo; sebbene spesso ne siano state catturate di 20 e più mm. di lunghezza dal personale della Stazione Zoologica alla superficie del golfo di Napoli.

Phycis sp. Una larva lunga 15 mm. nella retata 23. Il Günther l'ha chiamata *Hypsiptera argentea*; essa non è rara nel golfo di Napoli, ove dal Gennaio al Marzo vien raccolta nelle correnti littorali.

Uova e larve di Teleostei. Molte e varie uova di Teleostei che non si è riusciti ad identificare, si raccolsero quasi tutte le volte che si pescò col grande bertovello, mentre che esse furono rinvenute soltanto una volta pescando con la rete a chiusura e con 50 metri di cavo. Ciò dimostra, che la maggior parte delle uova galleggianti vivono negli strati molto superficiali del mare.

[1] F. Raffaele, Metamorfosi del *Lepidopus caudatus*. in: Boll. Soc. Natural. Napoli Anno 3 1889.

[2] Chr. Lütken. Spolia atlantica. Bidrag til Kundskab om Formforandringer hos Fiske etc. Kjöbenhavn 1880.

Tra le varie larve di Teleostei raccolte dal Puritan e non tanto facili a determinare, ve n'è una molto caratteristica, ad occhi peduncolati (Fig. 17 Tav. 8) avente una lontana rassomiglianza con la testa del pesce martello (*Sphyrna zygaena* L.). I peduncoli sono assai larghi, e portano alla loro estremità gli occhi pigmentati, nell' interno dei quali si vedono per trasparenza i nervi ed i muscoli oculari.

Il corpo dell' animale, privo di pigmento, è anche trasparente, ed attraverso la testa si scorge benissimo la massa cerebrale. Inoltre, una lunga pinna embrionale incomincia poca dietro le pettorali e circonda la coda, terminando sulla faccia ventrale, vicino all' ano.

Questa larva fu pescata due volte con il grande bertovello, e propriamente, fuori Capri e fra capo Corso ed il principato di Monaco. Inoltre, fuori Capri, fu pescata tre volte con rete a chiusura, e propriamente, con 50, 100 e 200 metri di cavo. Una forma larvale molto simile fu pescata dal Valdivia nelle profondità dei mari antartici, ed il Chun [1], nella descrizione del viaggio, ne dà il disegno della sola testa.

Per quanto ne sappia, la presenza di questa larva non fu mai segnalata nel Mediterraneo.

Tunicati.

Appendicularie. *Oikopleura cophocerca* Fol ed altre specie. Nella maggior parte delle retate fatte con le reti aperte che solcarono gli strati superficiali della zona esplorata, si trovarono Appendicularie. Esse non furono mai pescate con reti a chiusura, calate a profondità rilevanti, per esempio a 1000 metri.

Del resto, tanto in questa campagna che in quella del Maia, furono catturate eccezionalmente forme di dimensioni importanti, ottenendo generalmente delle specie piccole e di difficile determinazione. S' intende che se studiate particolarmente se ne troveranno parecchie forme differenti.

È degno di nota il fatto, che mentre fuori Capri la pesca di questi animali era poco importante, in mezzo al Golfo, pescando con 100 metri e più di cavo, si raccoglievano centinaia di grosse *Oikopleura*.

---

[1] C. Chun. Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der Deutschen Tiefsee-Expedition. Jena 1900.

Fritillaria furcata Vogt ed altre specie. Furono raccolti varii individui di questo genere con le retate 7, 11, 51; le prime due col grande bertovello, e la terza con rete a chiusura immersa a circa 150 metri di profondità.

Pirosomidi. *Pyrosoma atlanticum* Pér. Una sola colonia giovane fu trovata nel risultato della retata 11, nelle vicinanze di Monaco.

Ciclomiarii. *Dolchinia mirabilis* Korotneff. Provai una gioia immensa rinvenendo questo interessante Tunicato nella retata 33, specialmente perchè catturato con rete a chiusura ad una profondità di circa 1000 metri. Il nostro esemplare consiste in una piccola colonia lunga 30 mm. che, come quella di maggior lunghezza descritta dal Korotneff[1], porta su di un grosso stolone una quantità di individui in tutti gli stadii di sviluppo. La colonia descritta dal Korotneff fu pescata dal personale della Stazione Zoologica, nel mese di Febbraio 1891, alla superficie delle correnti littorali, unitamente a molte altre forme pelagiche appartenenti al Knephoplankton che in questo periodo viene spinto negli strati più superficiali del Golfo. Dopo essersi resa per lungo tempo irreperibile, questa specie è stata di nuovo rinvenuta nel Marzo di quest' anno, nelle identiche condizioni di quelle trovate nel 1891, ed anche dal Puritan a 1000 metri di profondità.

La *Dolchinia* è collocata in sistematica tra il genere *Anchinia* ed il genere *Doliolum*. Essa si conosce solo nel golfo di Napoli e sue adiacenze.

Doliolidi. *Doliolum Müllerii* Krohn. Questo Tunicato fu sempre raccolto pescando con reti aperte e solo due volte con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo metallico. Questa specie preferisce gli strati rischiarati a quelli oscuri, ciò non pertanto sembra una forma che vive indistintamente da poco al disotto della superficie fino a 2000 metri di profondità.

Doliolum denticulatum Qu. Gaim. Pochi individui furono trovati nelle 25, 26, 38 e 46; tutti fra il risultato delle reti aperte.

Doliolum rarum Grobben. Un esemplare fu trovato in ciascuna

[1] A. de Korotneff, La *Dolchinia mirabilis* (nouveau Tunicier). in: Mitth. Z. Stat. Neapel 10. Bd. 1891—93 pag. 187.

delle seguenti retate: 8, 17, 23, 26, 46, 58, fatte tutte con reti aperte. Ciò fa credere che l'animale non viva in profondità molto grandi.

Salpidi. *Salpa mucronata* Forsk. Se ne raccolsero molti individui nelle retate fatte con reti aperte e specialmente moltissimi in quelle fatte durante il mese di Febbraio. In questo mese, questa piccola *Salpa* era comunissima in tutta la zona d'acqua compresa tra la superficie ed i 100 metri di profondità, non solamente nel Golfo, ma anche nelle sue adiacenze. Essa non fu mai rinvenuta nel risultato delle pesche abissali fatte con reti a chiusura; se ne raccolsero soltanto con le retate 3 e 4, per le quali si filarono 40 e 100 metri di cavo.

Da ciò si può concludere che questa specie di *Salpa* vive nella zona più rischiarata del mare.

Questi risultati non coincidono con quelli ottenuti dal Chun per lo stesso animale, avendone egli raccolti, anche con reti a chiusura, varii esemplari a 600, a 900 ed a 1300 metri di profondità.

Spesso il Plankton tanto superficiale che profondo del golfo di Napoli diventa monotono appunto per la presenza di una massa straordinaria di questi minuti Tunicati.

Salpa punctata Forsk. Se ne raccolsero varii individui catenati con la 26. È una delle specie più rare che appaiono nel golfo di Napoli.

Salpa fusiformis Cuv. Due esemplari nella 2, varii nella 4, 1 nella 6, 2 nella 13, varii nelle 21 e 23 e pochi nelle 37, 41, 42, 43 e 45.

In due soli casi se ne raccolsero con 1000 e con 1200 metri di cavo e con reti a chiusura.

Questa specie si pesca ordinariamente ad un centinaio di metri di profondità. D'inverno ed in primavera è spinta in una certa abbondanza alla superficie.

Salpa africana Forsk. Molte nella 2, varie nella 4 e poche nella 21. Questa specie è stata sempre pescata alla superficie od a pochi metri al disotto di essa. Quasi tutto l'anno trovasi alla superficie del Golfo, e soltanto una volta fu pescata con rete a chiusura a circa 100 metri di profondità.

Salpa confoederata Forsk. Varii esemplari catenati nelle 19, 21 e 46; molti nella 49 ed alcuni nella 50. Anche questa forma non deve molto affondarsi, essendone raccolte solo nel caso in cui le reti a chiusura lavorarono con 50 e 100 metri di cavo.

Cyclosalpa virgula Vogt. Una sola nella retata 1. Essa è molto rara; durante l'inverno e la primavera, si raccoglie per caso alla superficie.

Molluschi.

Cefalopodi. Rendo sentite grazie al Prof. G. Jatta per la bontà che ebbe di determinare le seguenti specie di Cefalopodi.

Scaeurgus tetracirrus D. Ch. Un giovane esemplare lungo 14 mm. (Fig. 20 Tav. 8) nella retata 58. È un fatto conosciuto che quasi tutti i Cefalopodi bentonici hanno forme larvali pelagiche. Di esse, fra gli Octopodi, si conoscono nel nostro golfo quelle appartenenti ai generi *Octopus* ed *Eledone*.

Per conseguenza, l'aver visto per la prima volta un giovane *Scaeurgus* pelagico, ci permette di colmare una lacuna costatata anche dal Jatta, il quale, a pag. 234 della sua monografia sui Cefalopodi del golfo di Napoli, parlando dello *Scaeurgus*, dice: Non si conoscono i piccoli e le uova di questa specie, ad onta di tutte le ricerche fatte nel golfo per rinvenirne.

Il piccolo *Scaeurgus* in quistione era avvolto in un denso strato di muco sul quale stava appiccicata una quantità di organismi plantonici pescati con la medesima retata. Come si osserva nella figura, questo Cefalopodo, in simile stadio di sviluppo, rassomiglia ad un Decapodo; e ciò, sia pel suo corpo molto sviluppato, che per le braccia cortissime. Una simile forma è assunta anche dai piccoli *Octopus* e dagli *Eledone*.

Esso fu pescato col grande bertovello, presso le isole Eolie, filando per tale retata 2500 metri di cavo metallico.

L'adulto vive sui fondi fangosi ad una profondità variabile dai 100—300 metri e non è raro nel golfo di Napoli. Il principe di Monaco ne catturò un esemplare nelle vicinanze delle Azzorre, a 599 metri di profondità.

Tremoctopus violaceus D. Ch. Due giovani stadii appena usciti dall' uovo, uno nella 4 e l'altro nella 42.

Queste due larve hanno gli occhi sporgenti, quasi peduncolati; l'imbuto è grande e raggiunge il livello anteriore degli occhi; il mantello è rotondeggiante. Le braccia sono corte, appena visibili ad occhio nudo, e rappresentate da piccole appendici simili a bottoni.

Fra le braccia, si nota un cordone rigonfio alla sua estremità ed appena frastagliato. Esso rappresenta certamente un residuo del

sacco vitellino ancora in funzione. Ciò dimostra, che la larva è giovanissima e di recente uscita dall' uovo.

Questa larva deve riferirsi al *Tremoctopus Quojanus* d'Orb., specie riconosciuta dal Jatta come sinonimo del *Tremoctopus violaceus* D. Ch.

Le larve in quistione furono pescate con reti a chiusura, e propriamente, un esemplare nel golfo di Napoli con 100 metri di cavo, e l'altro tra Capo Corso e Monaco con 2000 metri. Sventuratamente, in questa ultima retata, l'apparecchio non funzionò bene, essendo arrivato aperto alla superficie; cosicchè è difficile dire con certezza a quale profondità la larva fu raccolta.

Todarodes sagittatus Lam. Un esemplare lungo 25 mm. nella 21; 2 molto piccoli, uno nella 27 ed uno nella 38. Il primo ha tutti i caratteri dell' adulto, ma gli altri due sono di dubbia determinazione.

Questi piccoli Oigopsidi hanno il mantello con gladio sporgente anteriormente a guisa d'un ago. Il capo, che è ritirato nel mantello, è di forma cilindrica, con braccia delicate, di cui le ventrali e le laterali sono più robuste delle dorsali. Tutte e tre le giovani forme furono pescate nelle vicinanze di Capri con reti aperte.

L'adulto vien pescato di notte, in quantità enormi, dai pescatori di Capri. Questi, durante l'estate e l'autunno attirano gli animali alla superficie mediante grosse fiaccole, accese sui rispettivi battelli. In queste stagioni, specialmente dal lato Sud dell' isola ove la profondità è maggiore, si osservano, su di una grande estensione di mare, centinaia de lumi appartenenti appunto a questi pescatori.

In altre stagioni, il *Todarodes* emigra da queste località per andare in siti molto più profondi.

Enoploteuthis margaritifera Rüpp. Un esemplare lungo 20 mm. (Fig. 21 Tav. 8) nella 52 ed un altro lungo 6 mm. nella 27.

Ambedue hanno cinque organi fosforescenti sotto ciascun occhio. Nel disegno se ne veggono soltanto tre all' occhio destro, essendo l'esemplare alquanto maltrattato. Le forme giovani di *Enoploteuthis* non erano finora conosciuti; dei due esemplari, uno, il più grande, proviene da una retata fatta con rete a chiusura a 300 metri, l'altro, col grande bertovello a 1200 metri; ambedue presso Capri.

L'adulto si conosce nelle acque di Messina, ove è piuttosto raro. Un solo esemplare fu pescato anni fa dai pescatori della Stazione

Zoologica alla superficie del Golfo, spintovi senza dubbio dalle correnti profonde.

Cheiroteuthis fimbriatus Appellöf. Un esemplare di 15 mm. di lunghezza fu raccolto nella 46. La cattura di questo Cefalopodo è molto importante, trattandosi del secondo esemplare conosciuto finora.

L'Appellöf[1] fece la descrizione di questo genere e specie, su di un solo esemplare delle medesime dimensioni di quello della retata 46. Questo esemplare, raccolto nelle acque dello stretto di Messina, e da allora mai più rinvenuto, trovavasi nel Museo Zoologico di quella città.

L'esemplare del Puritan è in ottime condizioni; specialmente le natatoie conservano benissimo la loro forma fimbriata. Esso fu pescato col grande bertovello e con 2000 metri di cavo nelle adiacenze di Capri.

Heteroteuthis dispar Rüpp. Tra piccoli ed adulti se ne raccolsero complessivamente 13 esemplari con le seguenti retate: 19, 27, 30, 36, 46, 50, 51, 52, 58. Tranne 4, tutte le retate furono fatte con reti aperte. Di quelle a chiusura, la 36 pescò con 100 metri di cavo, e le 51, 52 e 53 rispettivamente con 100, 200 e 300 metri di cavo.

L'*Heteroteuthis* si pesca per caso alla superficie del golfo di Napoli, spintovi dalle profondità, specialmente d'inverno ed in primavera. Gli esemplari pescati nel golfo di Napoli sono sempre più piccoli di quelli che si raccolgono nelle acque di Messina.

Histiopsis atlantica Hoyle. Un piccolo esemplare lungo 8 mm. nella 7, ed uno nella 38. Questo piccolo Cefalopodo (Fig. 22 Tav. 8) è molto interessante; tanto per la forma generale del corpo, cioè, posizione delle pinne, rapporto delle braccia col capo, forma di questo, come per altri caratteri, p. es. la presenza di speciali organi di senso nella pelle, esso può riferirsi alla specie suddetta. Non esiste membrana interbranchiale, ma ciò non ostante, esso può riferirsi anche al genere *Histioteuthis*. Si potrebbe quindi ritenere, come propone il Pfeffer, che la *Histiopsis* di Hoyle sia una giovane forma di *Histioteuthis*; questa larva sarebbe uno stadio anche più giovane dell' una e dell' altra specie.

[1] A. Appellöf. Teuthologische Beiträge. in: Bergens Mus. Aarsberetning f. 1889 1890.

L'*Histiopsis atlantica* Hoyle non è stata mai rinvenuta nel Mediterraneo. L'unico esemplare descritto dall' Hoyle fu raccolto dal Challenger nell' Atlantico meridionale, a 2025 braccia di profondità.

I due esemplari trovati presso Capri provengono dal risultato di retate fatte col grande bertovello; nel primo caso con 1200 metri di cavo, nel secondo con 250.

Invece il genere *Histioteuthis*, sebbene rarissimo, purtuttavia si conosce nelle acque del golfo di Napoli, ed in quelle di Genova e di Nizza.

Cirroteuthis meangensis Hoyle[1]? Un piccolo esemplare nella retata 39. Esso è molto rovinato, quindi non è possibile farne una esatta diagnosi. Ciò non pertanto, si notano le natatoie strette, lunghe ed estese moltissimo secondo il diametro trasversale. Esse ricordano le natatoie del *Cirroteuthis* e specialmente quelle del *C. meangensis* Hoyle.

Questo piccolo Cefalopodo fu pescato con la slitta di fondo, per la quale si filarono 2300 metri di cavo. La forma adulta non fu mai catturata nel Mediterraneo; cosicchè, se la identificazione si dimostra esatta, alla lista dei Cefalopodi conosciuti in questo mare, dovrà aggiungersi un genere di più.

Eteropodi. *Pterotrachea coronata* Forsk. Un esemplare con ognuna delle seguenti retate: 2, 21, 30 e 45, tutte indistintamente fatte con rete aperte.

Pterotrachea mutica Les. Fu pescata 11 volte in tutta la campagna e solo quattro volte con la rete a chiusura, filando a tal uopo 200, 300, 1000 e 1100 metri di cavo metallico. In quest' ultimo caso si trovò soltanto una radula.

A parer mio, questo Eteropodo deve essere panteplanktonico, ma preferisce la zona rischiarata.

Durante quasi tutto l'anno, specialmente d'inverno ed in primavera, si raccoglie molto frequentemente alla superficie. Nella retata 16 si trovarono i nidamenti filiformi con uova appartenenti a questa specie.

Pterotrachea scutata Ggbr. Un solo esemplare lungo 30 mm. nella 46. Questa forma rarissima, vive molto probabilmente nelle grandi profondità e solo per caso viene spinta alle superficie. Il

[1] W. E. Hoyle, Report of the Cephalopoda. in: Rep. Challenger Vol. 16 pag. 63.

Chun ne pescò un esemplare al largo d'Ischia ad una profondità di 1300 metri, mentre che l'esemplare del Puritan fu raccolto presso Capri col grande bertovello e con 2000 metri di cavo. Inoltre si conosce a Messina, ed anche per un esemplare lungo 60 mm pescato dal personale della Stazione Zoologica nel Marzo 1897, alla superficie del nostro golfo, dopo una fortissima tempesta di S. O.

Firoloides Desmarestii Ggbr. Un esemplare nella 27 ed uno nella 38, ambedue presi col grande bertovello.

Fino a caso contrario, questa specie deve ritenersi come vivente negli strati rischiarati. Essa non fu mai raccolta con rete a chiusura a profondità rilevanti. Durante tutto l'anno, sebbene sempre accidentalmente, si pesca alla superficie del Golfo o poco al disotto di essa. Matura tutto l'anno, poichè in tutti i mesi si trovarono individui che portavano ancora attaccato al corpo il nidamento filiforme con le uova.

Anche il Chun l'ha raccolto nel Golfo, nella zone compresa tra la superficie ed i 100 metri di profondità.

Carinaria mediterranea Lam. Un giovane esemplare lungo 16 mm. nella 13, uno di 8 mm. nella 27 ed un altro adulto nella 32.

Una delle forme più tipiche per l'esattezza del periodo di apparizione nel golfo di Napoli, è senz' alcun dubbio la *Carinaria*. Essa s'incomincia a pescare alla superficie nel mese di Febbraio e soltanto in giovani esemplari, mentre che generalmente dal Marzo al Maggio si raccoglie in gran numero ed in esemplari adulti o grandissimi; indi spariscono, ed i primi, anche giovanissimi, si pescano soltanto nei mesi di Settembre ed Ottobre, ad un centinaio di metri di profondità.

I tre esemplari catturati furono raccolti nel modo seguente: quello lungo 16 mm. e l'adulto con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo, l'altro di 8 mm. col grande bertovello. È specialmente interessante la cattura dell' adulto, fatta a circa 1000 metri, nel Marzo, allorchè essi sono piuttosto frequenti alla superficie; dimostrando così, che possono vivere indistintamente dalla superficie fino a 1000 metri, profondità in cui restano ordinariamente, quando spariscono dagli strati superficiali.

Atlanta Peronii Les. Un individuo in ognuna delle seguenti retate: 3, 7, 23, 27, 37, 61. Anche questa specie vive ordinariamente negli strati rischiarati del mare, non essendo stata mai raccolta con reti a chiusura che lavorarono a profondità rilevanti. Intanto il Chun ne rinvenne dalla superficie a 1200 metri di profondità.

Atlanta Quojana Soul. Un solo esemplare nella 31. È la seconda volta che questa specie si rinviene nelle adiacenze del golfo di Napoli, avendola il Chun già pescata ad 800 metri di profondità, nelle vicinanze dell' isola d'Ischia. Il nostro esemplare fu pescato col grande bertovello e con 1300 metri di cavo al largo di Capri.

Ho trovato spesso delle conchiglie vuote appartenenti a questa rarissima specie nei sedimenti fangosi della zona esplorata dal Puritan.

Oxygyrus Keraudreinii Les. Giovani individui nelle retate 7, 23, 45, 58, 61, sempre raccolti col grande bertovello.

A me pare, che gli Eteropodi siano in maggior parte degli animali knephoplanktonici, vale a dire, viventi ordinariamente in quella zona del mare, che partendo dalla profondità di 50 metri, va sin dove arriva la luce (a circa 500 metri di profondità). Solo per caso essi si rinvengono al disopra o al disotto di detta zona.

Pteropodi. *Tiedemania neapolitana* D. Ch. Un giovane esemplare nella retata 58, fatta col grande bertovello presso le isole Eolie. Nei mesi d'inverno e di primavera, l'adulto è talvolta molto frequente alla superficie, ove viene spinto dalle profondità.

Cymbulia Peronii Cuv. Un grande esemplare nella 35 e tre nella 41. Questo elegante Pteropodo vien raccolto spesso alla superficie del Golfo, durante i mesi d'inverno e di primavera.

Il grande esemplare della retata 35 fu catturato con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo metallico, presso Capri, mentre che gli altri tre furono raccolti insieme col grande bertovello, tra Capo Corso ed il principato di Monaco. Finora, in profondità, furono pescati soltanto dei giovani stadii appartenenti a questa specie dal Chun, ma gli adulti non furono mai rinvenuti.

Cosicchè è importante costatare, che questo Pteropodo può raggiungere profondità si rilevanti. Data la scarsezza delle nostre cognizioni sulla diffusione verticale di questo animale, non si può dir nulla della zona ove normalmente vive.

Hyalea tridentata Lam. Giovani esemplari nelle retate 16, 23, 27, 35, 37, 38, 41, 42. Di tutte le retate, solo la 35 ne rappresenta una fatta con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo. Ciò dimostra che quasi tutti gli esemplari furono raccolti con reti aperte negli strati rischiarati, ove certamente si sviluppano. Durante quasi tutto l'anno, gli adulti si raccolgono alla superficie, ove appaiono a preferenza dopo forti ventate di S. E. e S. O.

Cleodora pyramidata L. A differenza della maggior parte dei Tecosomati, questa specie, su 15 retate a chiusura fatte con più di 1000 metri di cavo, fu trovata in 8 di esse; tra queste, nella 47, che si fece con 1900 metri di cavo, ne fu trovato anche un esemplare.

Gli stadii giovani invece, quando la conchiglia non ha assunto ancora la forma definitiva, furono pescati quasi sempre con reti aperte, e perciò molto probabilmente in acque superficiali.

Intanto, la *Cleodora pyramidata* L. è una delle forme assai frequenti che d'inverno ed in primavera si rinvengono alla superficie, spintevi dalle correnti profonde.

Hyalocylis striata Fol. Si trovò tanto nelle reti aperte che in quelle a chiusura pescate con 100, 1000 e 1100 metri di cavo; cosicchè è quasi certo, che questa specie vive nelle varie profondità, a partire dalla superficie, fino a circa 1000 metri. Per conseguenza, può dirsi panteplanktonica.

Creseis acicula Rang. Fu pescata 9 volte con reti aperte e soltanto due volte con reti a chiusura che lavorarono con 50 e 1000 metri di cavo. Anche questa specie sembra essere panteplanktonica; talvolta appare in quantità enorme alla superficie, ove si raccoglie a preferenza nelle correnti littorali.

Anche il Chun pescò questo Pteropodo, dalla superficie fino a 1300 metri di profondità.

Creseis virgula Pels. Varii esemplari di questa rarissima specie furono raccolti nella 49 e nella 50, con reti a chiusura e con 50 e 100 metri di cavo metallico.

È la prima volta che questa specie vien segnalata in prossimità del Tirreno, finora essendo conosciuta soltanto nelle acque di Ceuta ed in quelle di Nizza.

Creseis subulata Soul. Questo Pteropodo fu pescato con una certa frequenza, tanto con le reti aperte che con quelle a chiusura, che lavorarono da pochi metri al disotto della superficie, fino alla profondità raggiunta da 1900 metri di cavo. Specialmente con la retata 61, l'ultima fatta dal Puritan nelle acque delle Eolie, se ne raccolse una grande quantità. Nella 50, fatta con 100 metri di cavo, se ne pescarono anche moltissimi, ma tutti giovani.

Senza dubbio, questa specie rappresenta una forma tipica panteplanktonica. Come molte altre specie, anch' essa viene spinta alla superficie col Plankton profondo.

Spirialis rostralis Eyd. Soul. Anche questa piccola specie fu raccolta da quasi tutte le retate, fatte sia con reti aperte che con quelle a chiusura: ma poche volte con queste ultime che lavorarono con 1000 metri di cavo.

Nelle 7 retate che si fecero a diverse profondità nella medesima località (49—55) presso Capri, essa fu trovata in tutte quelle fatte con 50 e 400 metri di cavo.

Il Chun ne pescò un esemplare al largo di Bocca Piccola, a 1200 metri di profondità. I Veliger di questa specie si trovano in grandissima quantità, d'inverno ed in primavera, negli strati del Plankton superficiale.

Anche questa specie è panteplanktonica, ma preferisce la zona rischiarata.

Spirialis recurvirostris A. Costa. Un esemplare in ognuna delle retate 7, 16, 27, 37, e 2 nella 58.

Non si può dire con certezza dove viva questo Pteropodo, essendo stato pescato sempre con reti aperte. Ordinariamente, nel Golfo e sue adiacenze, vien pescato con 100 e più metri di cavo. Esso non fu mai trovato nelle reti a chiusura che lavorarono oltre i 600 metri.

Il Chun, dal 9 Settembre all' 11 Ottobre, in 15 retate ne raccolse 19 esemplari, ed un solo nella rete chiusa che pescò a 600 metri.

Molto probabilmente questa specie non si immerge dippiù che solo accidentalmente. Durante l'inverno, si trova molto raramente nel Plankton profondo che è spinto alla superficie.

Limacina trochiformis Gray. Un esemplare in ognuna delle seguenti retate: 7, 23, 31, 37, tutte fatte col grande bertovello.

Anche il Chun pescò un esemplare di questa specie, presso Ischia, a 1000 metri di profondità. Essa sembra una forma piuttosto rara.

I Pteropodi tecosomati sono in maggior parte panteplanktonici. Detti Pteropodi, a somiglianza di molte altre specie che vivono in profondità, hanno in maggior parte le larve ed i giovani sviluppantisi negli strati superficiali. È appunto perciò, che essi si raccolgono in grande quantità nel Phaoplankton.

Une quantità di gusci, appartenenti a tutte le specie pescate viventi, si trova nei depositi fangosi della zona esplorata dal Puritan. Lo studio di questi gusci può contribuire grandemente a far conoscere le forme mediterranee, potendovisi trovare delle specie rare o del tutto nuove per questo mare.

A conferma di questa mia asserzione, mi basti il dire, che esaminando molto superficialmente il materiale in quistione, ebbi l'agio di discernervi dei gusci di *Cuvierina columnella* Rg., Pteropodo mai trovato nel Mediterraneo.

Larve di *Clionopsis Krohnii* Tr. Ne furono raccolte varie nelle retate 28, 36, 58, 61. Esse furono pescate con reti aperte ed a chiusura e con 1000 e più metri di cavo.

Larve di *Pneumodermon mediterraneum* van Ben. Queste larve furono spesso pescate con le reti aperte e con quelle a chiusura, nelle varie profondità, a partire della superficie sino a 1000 metri. Dal Settembre al Marzo, se ne trovano molte nel Plankton di profondità che è spinto alla superficie.

Dexiobranchea ciliata Ggbr. Questo piccolo Gimnosomato, in giovani esemplari, fu pescato sei volte con reti a chiusura, filando a tal uopo da 400—1200 metri di cavo. Poche volte furono raccolti pure con reti aperte.

A differenza di molti altri Pteropodi, questa specie vive ordinariamente nella zona situata al disotto dei 500 metri di profondità e propriamente in quella oscura. Solo in casi eccezionali si trova nella zona rischiarata.

La *Dexiobranchea* non dev' essere rara nelle località esplorate, perchè spesso, come p. es. nella retata 32, se ne raccolsero varii esemplari.

Clione longicauda Soul. Un giovane esemplare lungo 5 mm. nella 20, raccolto con rete a chiusura e con 1100 metri di cavo. Durante tutta la campagna del Puritan, fu trovato un solo esemplare di questo Pteropodo, mentre il Chun dice, che esso è comune alla superficie e raro in profondità.

Tutte queste larve di Gimnosomi presentano delle difficoltà nella lora determinazione, e ciò per la contrazione che subiscono dopo essere state immerse nella formalina con tutti gli altri animali raccolti insieme. Specialmente a chi non può farne uno studio completo, la loro identificazione riesce molto difficile.

Son convinto che molte altre larve saranno trovate nel materiale raccolto. Il non aver pescato dei Gimnosomi adulti durante tutta la campagna, trova la sua spiegazione nel fatto, che questi Molluschi, avvertiti dalle vibrazioni del cavo che serve a trascinare l'apparecchio da pesca, si mettono in salvo prima che esso si avvicini.

Desmopterus papilio Chun. Un esemplare lungo 2 mm. nella 36. Questo piccolo Pteropodo gimnosomato, interessantissimo perchè

rappresentante una nuova famiglia di Gimnosomi, rassomiglia molto ad un Cimbulide.

Il Chun[1] lo descrisse su esemplari pescati durante l'inverno del 1888 alla superficie delle acque di Orotava (isole Canarie). L'esemplare pescato con la retata n° 36, con rete a chiusura e circa 1000 metri di cavo, corrisponde perfettamente a quelli descritti dal Chun. Anche il colore è identico, solamente i due lunghi tentacoli delle natatoie erano molto più intensamente colorati in rosso. Per conseguenza, l'esistenza di tale forma è segnalata ora per la prima volta nel Mediterraneo.

Larve di Gasteropodi. *Echinospira diaphana* Krohn. Questa larva pelagica fu raccolta in 10 retate fatte con reti aperte e solo due volte con quelle a chiusura fatte rispettivamente con 100 e 600 metri di cavo. Sebbene raramente, essa si raccoglie dal Settembre al Marzo nel Plankton profondo del golfo di Napoli. Come si sa, l'*Echinospira* rappresenta la forma larvale di un Lamellaride. Essa fu descritta per la prima volta dal Krohn, a Messina.

Echinospira compressa n. sp. Un solo esemplare nella 50, fatta con rete a chiusura e con 100 metri di cavo metallico.

Questa nuova specie (Fig. 23 Tav. 8) differisce molto dalla *E. diaphana* Krohn, specialmente per la forma compressa della conchiglia, mentre quella di quest' ultima specie è globosa e porta dei grossi tubercoli che mancano completamente nella prima. La conchiglia della *E. compressa* è nautiloide con un diametro massimo di 3 mm. Sull' orlo del piano ventrale, vi è una serie di minuti denticoli, e su tutta la conchiglia si osserva una minutissima striatura. Quasi al centro della conchiglia, si vede l'animale molto contratto, a metà leggermente coverto dalla conchiglia definitiva, che è al suo inizio.

Una forma molto simile, pescata nell'Atlantico dal National, fu descritta dal Simroth[2], ma essa differisce dalla nuova specie, e per la forma del peristoma e per la grandezza dei denticoli.

---

[1] C. Chun, Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887—88 ausgeführte Reise. in: Sitzungsb. Akad. Berlin 1889.

[2] H. Simroth, Die Gasteropoden der Plankton-Expedition. in: Ergeb. Plankton-Exped. Bd. 2 F. d. 1895.

Crostacei.

Decapodi. *Sergestes corniculum* Kr. Un esemplare lungo 5 mm. nella 27. Questo stadio è molto simile a quello disegnato dal KÖNIG[1] nella Tav. 3 Fig. 15 e corrisponde perfettamente alla descrizione che ne dà questo autore. Fu pescato col grande bertovello e con 1200 metri di cavo.

Il Pola lo raccolse sovente nel Mediterraneo orientale; è la prima volta che si raccoglie nel Tirreno.

Sergestes oculatus Krohn. Se ne trovarono dei giovani individui nelle seguenti retate: 16, 19, 23, 27, 30, 31, 32, 58. Tra questi, ve ne sono della lunghezza di 4—13 mm.; quelli di 4 mm. corrispondono perfettamente allo stadio di Mastigopus avanzato, disegnato nella Tav 2 Fig. 9 del KÖNIG.

Un esemplare lungo 13 mm., pescato nella retata 58, corrisponde perfettamente ai caratteri che ne dà l'ORTMANN[2], ma intanto, sul margine esterno dell' uropodo, in vicinanza della sua base, vi si trova una spina che non dovrebbe esservi. Per molte ragioni, e specialmente per la forma dell' occhio a peduncolo molto lungo, io credo che quest' animale sia la forma giovane di un', altra specie adulta. Questi giovani Sergestidi furono trovati sempre nel risultato della pesca fatta col grande bertovello, ed una sola volta con la rete a chiusura e con 1000 metri di cavo (retata 32).

Il Pola ne pescò varii individui, anche giovani, alla superficie del Mediterraneo orientale. Anche questa specie è segnalata per la prima volta nel Tirreno.

Sergia rubroguttata Wood-Mason. Un esemplare lungo 36 mm. nella 11; e due, uno di 65 mm. e l'altro di 33 mm., nella 58.

Questo splendido animale (Fig. 14 Tav. 7) ha il corpo semitrasparente, con varie macchie di pigmento molto grandi, di color rosso sangue, sparse sulla squamma dell' antenna esterna, sul cefalotorace e sui primi tre segmenti addominali: alcune si vedono pure sul lato ventrale dell' ultimo segmento. Lo stomodeum è di color nero, il pigmento degli occhi nerissimo, e di tutti i pezzi boccali ed i perciopodi, soltanto il 3° paio di piedi mascellari è di color rosso sangue, mentre tutti gli altri sono completamente trasparenti.

[1] A. KÖNIG. Die Sergestiden des östlichen Mittelmeeres, gesammelt 1890—1893. in: Denkschr. Akad. Wien 62. Bd. 1. Abth. 1895.

[2] A. ORTMANN. Decapoden und Schizopoden. in: Ergeb. Plankton-Exped. Bd. 2 G. b. 1893.

Nell' individuo più piccolo pescato con la retata 58, le macchie rosso sangue erano limitate soltanto al cefalotorace ed in numero minore di quello dell' esemplare più grande.

Per il colore molto originale e per tutti gli altri caratteri, questo animale corrisponde perfettamente al *Sergestes rubroguttatus* Wood Mason[1], pescato dall' Investigator in varii punti del mare Indico, ad una profondità variabile dalle 498 alle 1997 braccia.

Siccome in questa specie il 4° ed il 5° pereiopodo hanno gli articoli terminali schiacciati, e perchè in quest' ultimo manca del tutto il dactylus, per questi caratteri, la specie in quistione deve entrare nel genere *Sergia*.

L'individuo lungo 65 mm. è il più grande esemplare finora conosciuto, essendo il maggiore pescato dall' Investigator lungo solo 48 mm.

Degli esemplari pescati dal Puritan, due provengono dalle vicinanze delle isole Eolie, e raccolti col grande bertovello e 2500 metri di cavo, e uno nella zona compresa tra Capo Corso e Monaco con 2000 metri di cavo e con la medesima rete. Il rinvenimento negli abissi del Mediterraneo di una forma conosciuta finora solamente nei mari dell' India, fa concepire le più grandi speranze per le esplorazione future nelle sue più grandi profondità.

Sergia magnifica Chun. Un esemplare in ognuna delle seguenti retate: 35, 45, 46, 54, 55; due esemplari nelle 30 e 34 e quattro nelle 31 e 47. Nell' ultima campagna questa specie fu rinvenuta molto più di rado, che non in quella fatta dal Maia nel 1901; e ciò, ad onta che le retate planktoniche abissali siano state più numerose.

La specie in quistione fu raccolta 5 volte con rete a chiusura, con un mimino di 500 metri di cavo e con un massimo di 1900. Pare che il suo habitat sia compreso in una zona molto estesa.

Sergia robusta Smith. Un esemplare lungo 55 mm. nella 26 e 4 da 35 a 40 mm. nella 58. Questa splendida forma abissale fu segnalata soltanto due volte nel Mediterraneo: e cioè, da Adensamer[2] per un solo esemplare raccolto dal Pola a 1165 metri, al largo della costa meridionale dell' isola di Creta, e dal Riggio[3] per un esemplare raccolto nelle acque di Messina.

---

[1] A. Alcock, A descriptive catalogue of the Indian Deep-Sea Crustacea in the Indian Museum, Calcutta 1901.

[2] Th. Adensamer, Decapoden gesammelt auf S. M. Schiff Pola in den Jahren 1890—1894. in: Denkschr. Akad. Wien Math. Nat. Cl. 65. Bd. 1898.

[3] G. Riggio, Contributo alla carcinologia del Mediterraneo. in: Monit. Z. Ital. Anno 11 Suppl. 1901 p. 20.

Uno dei 5 esemplari di *Sergia robusta* Smith, pescati dal Puritan, e propriamente il più grande, fu raccolto al largo di Capri con la slitta di fondo e con 2000 metri di cavo. Gli altri quattro furono pescati insieme col grande bertovello e con 2500 metri di cavo, presso il gruppo delle Eolie.

Sebbene questi esemplari siano stati raccolti con apparecchi aperti, purtuttavia è molto probabile che essi provengano da profondità piuttosto considerevoli, appartenendo le suddette retate al numero di quelle fatte nelle più grandi profondità della zona esplorata.

Tutti i naturalisti che si occuparono di questo animale, ebbero a loro disposizione soltanto degli esemplari in alcool e quindi scolorati. A ciò deve attribuirsi se nessuno ne indica il colore.

Tutto il corpo di questo magnifico gambero è di un rosso corallo molto vivo, con riflessi cerulei, e molto più intenso sul cefalotorace e sui pezzi boccali. Alla base di ciascun pleopodo, lateralmente all'animale, vi è una macchia rossa molto oscura, che potrebbe rappresentare un organo fosforescente. Il pigmento degli occhi è nerissimo.

Negli esemplari più piccoli il colore rosso di tutto il corpo è un po' più pallido.

La *Sergia robusta* Smith fu raccolta dal Blake al largo della costa orientale nord americana a profondità variabili dalle 372 alle 1632 braccia.

Larve di Sergestidi. In quasi tutte le retate fatte con reti aperte, si raccolsero delle larve di Sergestidi, come pure in quelle a chiusura allorchè lavorarono con non più di 100 metri di cavo. Ciò dimostra quello che ho sempre supposto; vale a dire, che molti animali abissali hanno larve sviluppantisi soltanto negli strati superficiali, mentre che gli adulti vivono ordinariamente nella zona oscura, fino alle più grandi profondità.

Si può dire con certezza, che maggiore è la profondità a cui si pesca, tanto più grandi sono le dimensioni dei Sergestidi che si raccolgono. Nel risultato delle pesche del Puritan vi è una quantità di stadii appartenenti al ciclo evolutivo dei Sergestidi; dalle giovanissime Protozoee ancora prive degli occhi peduncolati, a tutte le fasi di Elaphocaris, Acanthosoma e Mastigopus appartenenti a varie specie. Tra le altre, vi è una forma molto graziosa di Acanthosoma (Fig. 9 Tav. 7) che, a giudicar dall' aspetto generale, ha molta somiglianza con gli stadii misidiformi della *Solenocera siphonocera* Phil.

È da sperare che non si mancherà di intraprendere uno studio accurato, tanto sulla sistematica che sulla metamorfosi di questi

animali pelagici del Mediterraneo, essendo assai scarse, o quasi nulle, le nostre cognizioni su questo argomento.

Leucifer typus M. Edw. Un solo individuo nella retata 4, pescato con rete a chiusura e con 100 metri di cavo.

Riesce strana l'assenza o quasi di questa forma comune nel risultato delle pescate fatte; specialmente se si considera, che essa si rinviene quasi sempre nelle acque del Golfo, a poca profondità.

Amalopenaeus elegans[1] Smith. Gli esemplari adulti furono raccolti come segue: Un esemplare nella 20, 3 nella 30, molti nella 41, 7 nella 43, 1 nella 44, 2 nella 47 e varii nella 58. I giovani esemplari appartengono alle seguenti retate: 28, 33, 35, 43, 46, 47, 55 e 58.

Varii stadii di Protozoea sino all' ultimo misidiforme furono trovati in quasi tutte le retate eseguite con reti aperte o con quelle chiuse con non più di 100 metri di cavo.

I risultati di quest' anno sull' *Amalopenaeus* coincidono perfettamente con ciò che dissi su questo animale parlando del materiale del Maia, vale a dire, che l'adulto è una forma tipica abissale e che le forme larvali sono superficiali. Nella più profonda retata eseguita con rete a chiusura e con 1900 metri di cavo, ne furono raccolti varii esemplari e solo una volta con la medesima rete e con soli 600 metri di cavo.

Ogni qualvolta si pescò a 1000 e più metri di profondità, sia fuori Capri che presso le Eolie, oppure tra il Capo Corso ed il principato di Monaco, si raccolsero sempre uno o più esemplari di questo Peneide. Da ciò si può concludere che esso è una delle forme più frequenti delle profondità mediterranee.

Penaeus membranaceus Phil. Un ultimo stadio misidiforme nella 58.

Solenocera siphonocera Phil. Un uovo con Nauplius nella 31; stadii di Zoea e di Mysidium nelle seguenti retate: 4, 7, 16, 19, 23, 44, 50; tutte eseguite o con reti aperte o con quelle a chiusura, ma con non più di 100 metri di cavo.

In seguito a questi risultati, anche questa forma deve annoverarsi fra quelle le cui larve si sviluppano negli strati superficiali.

Nella retata 31 fatta col grande bertovello, fu trovato un uovo appartenente alla medesima specie. Le uova di Peneidi sono picco-

[1] Tutto ciò che è scritto sui Peneidi, fa parte di un lavoro monografico cominciato da varii anni con Fr. Sav. Monticelli.

lissime e vengono emesse dalla femmina liberamente sul fondo, donde, per la loro leggerezza — derivante e dal loro peso specifico e dalle loro piccolissime dimensioni (0,32 mm.) — vengono facilmente raccolte dalle correnti, anche debolissime, e diffuse nell' acqua, ove galleggiano finchè ne sguscia il Nauplius; ciò che avviene entro le 24 ore.

Lo sviluppo completo, dall' uovo al piccolo Peneide con tutti i caratteri dell' adulto, è stato anche da noi studiato e sommariamente pubblicato[1].

Aristeus antennatus Risso. Uno stadio misidiforme nella retata 31 ed una Zoea nella 27, ambedue eseguite col grande bertovello.

Questa larva, della lunghezza di 10 mm., è di forma molto allungata e si lascia subito riconoscere per il grande sviluppo del ventaglio codale che è molto largo e fortemente colorato. Essa (Fig. 12 Tav. 7) rassomiglia come tipo alla larva del *Penaeus membranaceus* Hell., ma ne differisce specialmente per l'uguaglianza delle spine dorsali dei segmenti addominali che si trovano dal 2° al 5°, e per la piccolezza di quella del 6° segmento che nel *P. membranaceus* è lunghissima e forte. Lo scudo dorsale è breve ed ha press' a poco l'aspetto di una tiara; esso ha un rostro diritto e robusto che eccede di poco il 3° articolo antennale. Questo rostro ha alla sua base due forti e brevi spine. L'addome lascia vedere molto chiaramente in tutti i segmenti (dal 1° al 5°) le spine ventrali; il 6° segmento addominale è molto lungo e relativamente esile, terminando dorsalmente in una spina, e lateralmente in due altre piuttosto robuste.

Il telson, ristretto alla sua origine, si slarga gradatamente a ventaglio, ed il suo margine posteriore presenta una larga insenatura a guisa di forca terminante ai due estremi in due forti spine. Brevi ed esili rispetto al telson sono gli uropodi.

Il corpo della larva è semitrasparente; il tubo digerente è di un rosso intenso misto a verde cupo; di un rosso vivo sono pure gli articoli terminali delle antenne, i peduncoli oculari e le estremità delle appendici toraciche.

Alla medesima serie della larva ora descritta, deve riferirsi uno stadio di Zoea raccolto con la retata 27, stadio in cui, sebbene il ventaglio codale non abbia raggiunto il suo sviluppo completo, purtuttavia si lascia facilmente riconoscere, sia per le spine dei segmenti addominali e per la lunghezza del rostro, che pel colorito generale.

[1] F. S. Monticelli & S. Lo Bianco, Uova e larve di *Solenocera siphonocera* Phil. in: Monit. Z. Ital. Anno 12 1901 pag. 205.

Tenuto conto della lunghezza e dell' aspetto generale del rostro, nonchè di altri caratteri dello stadio misidiforme e anche per esclusione, si può concludere che questa nuova serie larvale deve riferirsi con molta probabilità all' *Aristeus antennatus* Risso, vivente nel Mediterraneo a grandi profondità.

La Zoea fu pure pescata con la medesima rete, nelle vicinanze di Capri.

Pasiphaea sivado Risso. Un individuo in ognuna delle retate 16, 20, 45 e due in ognuna delle retate 26, 41, 43. Il più piccolo esemplare misura 10 mm. di lunghezza, il più grande 35 mm.

Questa specie fu raccolta una sola volta con rete a chiusura e con 1100 metri di cavo. Oltre che nei pressi di Capri, essa fu pescata anche due vólte tra Capo Corso e Monaco. Non fu mai trovata alla superficie del Golfo, ma si raccoglie spesso sulla spiaggia del Faro a Messina, insieme agli altri animali spinti dalle correnti profonde alla superficie.

Pasiphaea tarda Kr. Un solo esemplare in ciascuna delle seguenti retate: 27, 31, 42, 44, 52 e 53, e tre esemplari nella 58. La lunghezza del più piccolo esemplare è di 8 mm., quella del più grande di 35 mm.

Il corpo dei più adulti è semitrasparente e cosparso di una minuta punteggiatura di color rosso. Il margine degli uropodi e del telson, come l'estremità dei pereiopodi e la loro base, sono di color roseo.

Oltre che la punteggiatura rossa, i pleopodi portano anche delle fasce rosee alla loro base. Il pigmento degli occhi è nerastro.

Questa specie differisce dalla *P. sivado* Risso specialmente per il margine posteriore del telson che ha un' insenatura ed è armato di 14 spine, mentre che il margine dell' altra è diritto e porta solo 8 spine.

Una sola volta fu pescata in una rete a chiusura e con 300 metri di cavo, le altre volte soltanto con reti aperte.

La *Pasiphaea tarda* Kr., descritta da M. Sars come *P. norvegica*, era finora conosciuta nei mari della Norvegia, in quelli della Groenlandia ed in due località dell' Atlantico, a profondità variabili dalle 100 alle 300 braccia. Essa deve quindi ritenersi nuova pel Mediterraneo, ove fu raccolta nelle acque di Capri, in quelle delle Eolie, e tra Capo Corso e Monaco.

Acanthephyra purpurea M. Edw. Un esemplare lungo 72 mm., dall' occhio alla estremità del telson, fu pescato con la retata 41. Questo magnifico Macruro ha tutto il corpo colorato d'un rosso

intenso, con riflessi violacei al cefalotorace. L'esemplare raccolto ha il rostro spezzato verso la sua estremità, il quale porta dorsalmente 10 spine e 6 altre sul lato inferiore.

È la seconda volta che questa specie si pesca nel Mediterraneo, perchè il Riggio, op. cit., ne ricevette dalle acque di Messina un esemplare ♀ con uova, lungo 91 mm. Questo autore, studiando l'unico esemplare, trovò che esso differisce dagli esemplari pescati nell' Atlantico: e propone di considerare la forma del Mediterraneo come una varietà geografica, chiamandola *Acanthephyra Agassizii* Smith var. *mediterranea*. Questa specie ha come sinonimi *Acanthephyra Agassizii* Smith e *Myersia Agassizii* Smith.

Essa fu pescata col grande bertovello e con 2000 metri di cavo, tra Capo Corso e Monaco. Si conosce pure in varie località dell' Atlantico, fino alla profondità di 2675 braccia.

Il National ne raccolse un esemplare anche nell' Atlantico, con una retata verticale eseguita da 0—600 metri di profondità.

Acanthephyra rectirostris Riggio? Un esemplare lungo 18 mm. nella retata 30 ed uno di 14 mm. nella 58.

Non ho potuto identificare con certezza questa specie, non coincidendo perfettamente, per le sua piccole dimensioni, con la descrizione dell' adulto, lungo 45 mm. Il colore del corpo dei due piccoli esemplari è rosso corallo, molto intenso alla testa ed ai pezzi boccali ed un po' più chiaro all' addome.

Essi furono pescati: il primo presso Capri, con la slitta di fondo e con 2400 metri di cavo, il secondo alle isole Eolie col grande bertovello e con 2500 metri di cavo. Queste due retate sono le più profonde eseguite dal Puritan.

Questa specie fu trovata dal Riggio in soli quattro esemplari nelle acque di Messina.

Plesionika capreensis n. sp. Un esemplare lungo 22 mm. nella retata 39.

Questo piccolo Macruro differisce da tutti gli altro finora descritti, per la forma del suo rostro, diritto, corto ed acutissimo, che arriva solamente all' estremità del 1° articolo dell' antenna interna. Esso porta 15 piccole spine sul dorso e due sul lato inferiore, le quali, a differenza di quelle del genere *Pandalus*, sono fisse e non mobili. Molto caratteristiche sono anche le antenne interne che portano uno stilocerite molto grande ed acuminato.

Il 3° segmento addominale presenta una grossa gobba dorsale che termina posteriormente in una forte spina.

L'ultimo segmento addominale è circa il quadruplo del penultimo. Gli occhi sono quasi sferici, con pigmento soltanto nella metà libera, ed hanno un peduncolo assai corto.

Il cefalotorace ed i pezzi boccali sono di un color rosso cinabro; l'addome è trasparente, con delle fasce rosee trasversali. L'epatopancreas è ceruleo, e gli occhi hanno un pigmento nerissimo.

Finora, una sola specie appartenente allo stesso genere era conosciuta nelle acque del Mediterraneo. Essa è la *Plesionika Sicherii* Rig., trovata nelle acque di Messina.

Il nuovo esemplare fu pescato con la slitta di fondo e con 2300 metri di cavo metallico, nelle vicinanze di Capri.

Crangon sp. Un giovane esemplare nella retata 29. L'adulto appartenente a questo genere è bentonico e vive generalmente sotterrato nel fondo.

Calocaris Macandreae Bell. Degli stadii misidiformi, descritti dal Bate sotto il nome di *Oodeopus*, nella retata 7; uno stadio a sviluppo completo nella 41.

Quest' ultimo è lungo $8^1{}_2$ mm. e possiede già tutti i caratteri specifici dell' adulto; esso fu descritto da G. O. Sars[1]. L'adulto vive nelle grandi profondità, ove ne fu pescato un esemplare dal Puritan.

Calliaxis adriatica Hell. Una larva pelagica nella 50. Queste larve sono raccolte con una certa frequenza dal Maggio al Settembre nel Plankton pescato con non più di 200 metri di cavo. L'adulto fu pescato una sola volta dal personale della Stazione Zoologica, essendo una forma rarissima nel golfo di Napoli.

Larve di Paguridi. Zoea e giovani ancora galleggianti furono raccolti con le seguenti retate: 19, 29, 43, 49, 50, 51, 52. Le prime tre retate furono fatte con reti aperte, le ultime quattro con rete a chiusura, nel medesimo punto presso Capri, e rispettivamente con 50, 100, 200 e 300 metri di cavo.

Da ciò si può concludere, che queste larve, a somiglianza di quasi tutte le altre, vivono negli strati d'acqua rischiarati.

Eryonicus Puritanii n. sp. Un esemplare lungo 5 mm. nella 19, uno di 6 mm. nella 34; uno di 5 mm., ed un altro di 8 mm. nella 38, ed uno di 10 mm. nella 47.

Il rinvenimento di questa forma oceanica nel Mediterraneo riesce di grandissima importanza alle nostre conoscenze sulla distribuzione

---

[1] G. O. Sars, Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. *Nephrops, Calocaris, Gebia.* in: Arch. Math. Naturw. Christiania 1884.

geografica dei Crostacei. Il genere *Eryonicus* fu descritto per la prima volta (*Eryonicus*) da Spence Bate[1] su di un esemplare pescato dal Challenger presso le isole Canarie ad una profondità di 1620 braccia.

Lo Spence Bate, impressionato dalla grande analogia esistente tra questo animale ed altri generi di Erionitidi, espresse l'idea che l'*Eryonicus* potesse rappresentare una forma larvale di *Polycheles*.

L'esemplare del Challenger, chiamato dal Bate *Eryonicus coecus*, restò unico fino al 1890, anno, in cui un nuovo esemplare fu pescato anche a grandi profondità dall' Investigator nella baia del Bengala.

Nel 1891, l'Albatross ne raccoglieva otto esemplari, tra i quali alcuni di dimensioni piuttosto importanti, misurando 62,5 mm. Tra questi, il W. Faxon[2] trovò la specie del Challenger, unitamente ad una nuova specie, l'*E. spinulosus* Fax.

Come ho già detto, quest' autore, avendo avuto a disposizione dei grandi esemplari di *E. coecus* Bate, pur ammettendo la grande analogia tra il genere *Eryonicus* ed il genere *Polycheles*, dimostrò che il primo è una forma a sè, e diventa sessualmente matura.

La specie di *Eryonicus* del Mediterraneo (Fig. 24 Tav. 8) differisce da tutte le altre forme conosciute, in ispecial modo, per avere tutto il corpo coverto di spine numerose e sviluppate; tra le altre, più di tutte, sono sviluppate quelle situate sul dorso del cefalotorace e le quattro che si trovano su ogni segmento dell' addome. Queste ultime sono disposte in due sul dorso del segmento, ed una su ogni lato di esso. Anche le antenne sono differenti e più lunghe che nelle altre specie, e più di tutto, il telson (Fig. 25 Tav. 8), avente al suo margine posteriore una corta spina mediana, e due laterali tre volte più lunghe di questa. Sorvolo su di una quantità di altri caratteri specifici differenziali, non essendo questa relazione il posto adatto per una minuta descrizione.

I cinque esemplari pescati nel Mediterraneo provengono in parte da due retate fatte con reti aperte, tra le quali una con 600 metri di cavo. L'altra parte fu raccolta in due retate eseguite con rete a chiusura, e propriamente, una con 1000 metri di cavo, e l'altra con 1900 metri. Sicchè può stabilirsi, che questa nuova

[1] C. Spence Bate, Report on the Crustacea Macrura. in: Rep. Challenger Vol. 24 1888.

[2] W. Faxon, The Stalk-Eyed Crustacea. in: Mem. Mus. Harvard Coll. Vol. 18 1895.

forma del Mediterraneo vive nella zona compresa tra i 500 ed i 1500 metri di profondità; vale a dire, nella zona oscura.

Palinurus vulgaris Latr. Un Phyllosoma lungo circa 10 mm. nella retata 43. In questo stadio di sviluppo, già si vedono abbozzati il ventaglio codale ed i segmenti dell' addome.

Finorà, la conoscenza della metamorfosi di un animale tanto comune quanto l'Aragosta è ben lungi dall' essere completa. Cosicchè, la cattura di stadii pelagici appartenenti a questo animale riesce sempre importantissima.

L'esemplare in quistione fu raccolto col grande bertovello e con 3000 metri di cavo, tra Capo Corso e Monaco.

Scyllarus sp. Un Phyllosoma lungo circa 10 mm. nella retata 46. Esso è del tipo del *Phyllosoma mediterraneum* Guér. ed è un po' più avanzato di quello disegnato dal Richters[1]. Senza dubbio esso appartiene ad una delle due specie di *Scyllarus* viventi nel Mediterraneo. Fu pescato con rete aperta e con 1200 metri di cavo.

Inoltre, nel materiale pescato trovansi varii stadii di Zoea e di Mysidium appartenenti a diverse specie di Macruri. Tra essi, ve ne sono varii descritti dallo Spence Bate nel suo lavoro sui Macruri del Challenger; p. es. delle forme di *Anisocaris* ed *Eretmocaris* ed altre, le quali furono sempre pescate con reti aperte e nella zona superficiale.

Porcellana sp. Zoea nelle retate 49 e 50.

Ebalia sp. Una Megalopa nella 28.

Anche Zoee e Megalope di Brachiuri sono ben rappresentate nelle raccolte del Puritan. Pare che queste forme vadano in maggiori profondità che non le larve dei Macruri, essendosene pescate con 600—900 metri di cavo.

Schizopodi. *Eucopia australis* Dana. Un esemplare nella 28, due nella 30, uno nella 31, diciotto tra adulti e giovani nella 41, tre nella 42, tre nella 43, uno nella 44, quattro nella 46, due nella 47, una grande ♀ con nove piccoli anche nella 47, uno nella 56, due nella 57 e tre nella 58. Un totale di 41 esemplari.

Finora, nessuno aveva potuto supporre l'esistenza nel Mediterraneo di questa forma tipica comune negli abissi dei grandi Oceani;

[1] F. Richters, Die Phyllosomen. in: Zeitschr. Wiss. Z. 23. Bd. 1873 Taf. 33 Fig. 1.

ma, dato il numero degli esemplari raccolti dal Puritan, si deve ammettere che questa forma è molto frequente nelle profondità di questo mare.

Sulla identificazione di questo Schizopodo non vi è alcun dubbio, tanto esso è caratteristico e differente da tutti gli altri, specialmente per la forma peculiare dei pereiopodi. Di questi, le prime quattro paia anteriori sono formate a guisa di piedi boccali; essi sono piuttosto corti e terminano in un uncino. Le tre paia che seguono sono sottili, lunghe quasi quanto il corpo dell' animale ed armate pure di un lungo uncino che manca nell' ultimo pereiopodo, più corto e simile nella forma a quelli degli altri Schizopodi. L'occhio è molto ridotto e differente da quello normale; esso ha alla sua estremità terminale, pochissimo pigmento e molto sbiadito.

Il telson di questa specie è lungo quanto gli uropodi; ai lati della sua metà libera, ha una serie di spine più grosse alternantisi con una e più di minori dimensioni. Sul suo margine posteriore, molto ristretto, vi si trovano due grosse spine, e due minute setole nel mezzo.

Il colore di questo animale è molto variabile. Generalmente gli esemplari giovani sono incolori e trasparenti, mentre che gli adulti hanno il corpo quasi opaco. Pel colore vi si possono notare le seguenti varietà: una color salmone (Fig. 16 Tav. 7), l'altra color corallo rosa Fig. 15 Tav. 7), e la terza con il corpo coverto da una punteggiatura fitta, anche color salmone. Nei più giovani esemplari appartenenti a quest' ultima varietà, la punteggiatura è più scarsa sulla parte mediana del corpo e più fitta alla coda, alla testa ed alla estremità dei pereiopodi. L'esemplare più grande pescato arriva alla lunghezza di 26 mm., il più giovane a 13 mm.

Il genere *Eucopia* appartiene ad una speciale famiglia degli Schizopodi, detta degli Eucopidi. Mentre si conosce abbastanza lo sviluppo delle altre due famiglie appartenenti a quest' ordine di Crostacei, cioè dei Misidi e degli Euphausidi, finora degli Eucopidi non se ne sapeva nulla. Lo Spence Bate[1], discutendo in generale dello sviluppo dei Macruri, e basandosi sulla forma arborescente delle branchie, suppone che tutti quelli che ne posseggono, tali i Penеidi, i Sergestidi, gli Eucopidi ed altri Schizopodi, hanno un Nauplius come larva libera sgusciante dall' uovo.

[1] C. Spence Bate. Report on the Crustacea Macrura. in: Rep. Challenger Vol. 24 pag. 218—219.

Io ho potuto osservare una grande *Eucopia* della varietà color salmone e pescata con la retata 47, la quale portava nella sua grossa tasca incubatrice non meno di sette piccoli (Fig. 26 Tav. 8 della lunghezza di 7 mm. e già pronti ad essere partoriti. Essi hanno il corpo incolore, quasi trasparente, con tutti i pereipodi e le altre appendici diggià abbozzati, e che quanto alle dimensioni, serbano i medesimi rapporti di quelli degli adulti. In questo stadio di sviluppo, l'occhio ha molta somiglianza con quello del genere *Petalophthalmus* Willemoes-Suhm.

Questo fatto dimostra che gli Eucopidi non hanno il Nauplius come forma larvale libera, ma che invece, a guisa dei Misidi, non subiscono alcuna metamorfosi, sgravandosi di piccoli aventi tutti i caratteri degli adulti.

L'Eucopia australis Dana fu pescata cinque volte col grande bertovello e con 1300—2500 metri di cavo metallico; tre volte con la slitta di fondo e con 2000—2400 metri di cavo e tre volte con la rete a chiusura e con 1000—1900 metri di cavo. Dalla lunghezza del cavo filato, si rileva che questo Schizopodo deve vivere da poco meno di 1000 metri fino alla profondità di circa 2000 metri.

Dando un' occhiata alle retate che raccolsero degli esemplari di *Eucopia*, e mettendo in relazione la quantità del cavo filato con la profondità delle località in cui esse furono eseguite, si osserva che la lunghezza del cavo metallico fu sempre uguale o maggiore alla profondità di detti luoghi. Sicchè gli apparecchi adoperati, o strisciarono sul fondo, come la slitta, oppure lavorarono poco al disopra di esso, come il grande bertovello e la rete a chiusura, ciò che fa ritenere, che quasi certamente questi animali vivono poco al disopra del fondo e non si allontanano mai troppo da esso.

L'*Eucopia australis* Dana è una forma cosmopolita pescata finora in tutti i mari esplorati, tranne il Mediterraneo. Essa era considerata come una delle forme più tipiche che popolano gli abissi degli Oceani fino ad una profondità di 1975 braccia.

Alcuni esemplari di questo Schizopodo furono trovati nello stomaco di Pinguini, dalla spedizione del Wilke nel Mare antartico. La loro presenza alla superficie deve spiegarsi col fatto, che vi furono spinti dalle correnti profonde; appunto come accade alla maggior parte delle forme abissali che si raccolgono alla superficie.

Euchaetomera tenuis G. O. Sars. In tutto cinque esemplari; e propriamente, uno nella 23, uno nella 38, due nella 26 ed uno nella 58.

Questa specie fu raccolta la prima volta dal Challenger alla superficie del Pacifico, e propriamente in vicinanza della costa cilena. In seguito il National la raccolse in varie località dell' Atlantico.

Il Puritan la pescò per la prima volta nelle acque del Mediterraneo, con reti aperte che lavorarono con 900—2500 metri di cavo. Per conseguenza, non si può dire nulla della zona in cui essa vive.

Dei cinque esemplari pescati, quattro provengono dalle vicinanze di Capri ed uno dalla zona compresa tra Capo Corso e Monaco.

Il corpo di quest' animale è semitrasparente, con macchie di pigmento aranciate ai lati dell' addome; sulla testa vi sono delle macchie rosse, e gli occhi sono pigmentati di nero.

Arachnomysis Leuckartii Chun. Una ♀ nella 37 ed un ♂ nella 58; entrambi piuttosto giovani, ed in ambo i casi catturati con reti aperte.

Thysanopoda obtusifrons G. O. Sars. Fu pescato in uno o più esemplari con circa venti retate; tra le quali, dodici eseguite con reti a chiusura e con 600—1900 metri di cavo, e le rimanenti con reti aperte.

Questa specie vive senza dubbio nella zona oscura che comincia ai 500 metri di profondità e va fino ai 1500 metri.

Nell' esperimento fatto al largo di Capri, pescando nella medesima località e di 100 in 100 metri, questa specie fu raccolta solamente filando 600 metri di cavo e mai quando se ne filò di meno.

Le varie centinaia di esemplari pescate del Puritan, unitamente ai 315 raccolti dal Maia, dimostrano che questo Schizopodo dev' esse uno dei più communi abitatori degli abissi del Mediterraneo.

Finora, oltre a ciò che scrissi sul materiale raccolto dal Maia, sulla diffusione verticale di questa specie, si sapeva solo che essa era stata raccolta con una rete verticale che lavorò da 0—400 metri di profondità (Ortmann).

Thysanopoda microphthalma G. O. Sars. Un esemplare lungo 8 mm. nella retata 35. Questa specie differisce dalla precedente per avere il rostro acuto e l'occhio molto piccolo, la cui cornea occupa soltanto la metà terminale di esso. Le antenne sono lunghe quanto il corpo dell' animale. Specialmente quest' ultimo carattere mi ha permesso di distinguere questa specie dai giovani esemplari di *Euphausia pellucida* Dana, con i quali ha una grande somiglianza.

Essa ha il corpo semitrasparente, con delle fasce rosee trasversali sull' addome; i pezzi boccali sono di color carnicino e gli organi fotorescenti, grandissimi, hanno un colore rosso corallo.

Questa specie, descritta dal G. O. Sars su di un unico individuo raccolto dal Challenger alla superficie del mar di Sargasso, fu ritrovata dal Lumholtz nella corrente della Guinea. Il National la raccolse pure in varii punti dell' Atlantico alla profondità di 4—600 metri, ed il Wood-Mason ammette con un certo dubbio l'esistenza di questa specie nell' Oceano indiano.

L'unico esemplare raccolto proviene dalle vicinanze di Capri, ove fu catturato con la rete a chiusura e con 1000 metri di cavo metallico.

Nyctiphanes norvegica G. O. Sars. Se ne pescarono: un esemplare adulto in ognuna delle 27 e 33, alcuni medii o piccoli nelle 13, 27, 31, 44, 46, 56, 58. Generalmente se ne raccoglie uno o due in ogni retata e mai più di una dozzina di esemplari, e nella maggior parte dei casi soltanto dei giovani.

In due soli casi questa specie fu raccolta nella rete a chiusura e con 1000 metri di cavo. È quasi certo che essa vive ordinariamente nella zona oscura del mare.

Come già dissi scrivendo su questo Schizopodo scoverto dal Maia nel Mediterraneo, esso non di rado appare in quantità sterminate nelle vicinanze di Capri. Anche quest' anno ho avuto occasione di assistere all' apparizione di questo Schizopodo alla superficie; e propriamente, una volta nel Febbraio ed un' altra nel Giugno, in cui milioni di esemplari solcavano la superficie del mare in tutte le direzioni, e finivano coll' essere spinti dal vento sulla spiaggia.

In ambo i casi, potetti convincermi esser falsa la credenza dei marinai dell' isola che simili apparizioni sono foriere di tempesta: poichè al contrario, il tempo si mantenne sempre bello.

Il *Branchiophryxus nyctiphanae* Caullery s'incontra spessissimo parassita su questo Schizopodo.

Euphausia pellucida Dana. Fu trovata in un numero di esemplari più o meno grande, in 27 retate diverse, fra le quali 12 fatte con reti a chiusura e con 500—1200 metri di cavo.

Nella serie di pescate fatte di 100 in 100 metri di profondità nella medesima località fuori Capri, l'*Euphausia pellucida* Dana adulta fu trovata solo in quelle fatte con 500 e 600 metri di cavo, mentre in quelle fatte con minor lunghezza di cavo, si trovarono costantemente soltanto dei giovani e delle larve.

Sicchè anche questa specie vive nella zona che incomincia al punto ove finisce la luce e che va oltre i 1000 metri di profondità. Essa rappresenta certamente uno dei più comuni abitatori di queste profondità.

Euphausia gibba G. O. Sars. Si pescò in 21 retate e solo in 6 casi con reti a chiusura che lavorarono con 600 e 1100 metri di cavo. Essa è meno frequente della specie precedente e ne ha la stessa distribuzione verticale. Il corpo di questa specie è trasparente, i pezzi boccali e la base dei perciopodi sono di color sangue sbiadito. Macchie dello stesso colore si vedono sul cefalotorace, specialmente molto fitte dietro gli occhi, che sono nerissimi.

Nematoscelis div. sp. Durante tutta la campagna questi Schizopodi furono pescati 31 volte, ed in 14 casi con rete a chiusura che lavorò con 400—1900 metri di cavo. I risultati ottenuti, calcolando specialmente la quantità degli esemplari raccolti in ogni retata, dimostrano che il genere *Nematoscelis*, sebbene non tanto numeroso quanto gli altri Euphausidi, p. es. l'*Euphausia pellucida* Dana e la *Thysanopoda obtusifrons* G. O. Sars, purtuttavia vien raccolto più spesso e quasi in ogni retata che lavora con oltre i 500 metri di cavo. Il suo habitat normale è nella zona oscura da 500 metri di profondità fino a più di 2000 metri.

Furono trovati spesso degli esemplari con spermatofori e con uova.

Stylocheiron mastigophorum Chun. Si raccolse con 27 retate differenti, e solo cinque volte con reti a chiusura e con 300 a 1000 metri di cavo. Nelle retate più profonde, p. es. in quelle fatte con 1000 metri di cavo, se ne trovarono due soli esemplari, mentre che nella retata fatta con 300 metri di cavo se ne raccolsero dodici insieme.

Basandomi sul fatto che esso fu sempre raccolto con reti aperte, e spesso in quelle che lavorarono a poca profondità, mentre che con la rete a chiusura che pescò in profondità fu raramente catturato, mi son convinto che questa specie vive ordinariamente nella zona più rischiarata del mare, e che, a differenza di tutti gli altri Euphausidi, è l'unico che più si avvicina alla superficie. Non è escluso del tutto che rappresenti una forma panteplanktonica.

Intanto, pare che vi siano altre specie appartenenti al medesimo genere e viventi nell' Atlantico, come lo *S. abbreviatum* G. O. Sars e lo *S. Suhmii* G. O. Sars, che arrivano alla profondità di 1300—1500 metri.

Stylocheiron chelifer Chun. Un perciopodo appartenente al 3° paio, lungo 27 mm., nella 41, un esemplare adulto nella 42, varii nella 45, due nella 51, uno nella 52 ed uno nella 58.

È la seconda volta che questo Schizopodo vien segnalato nelle vicinanze di Capri, ove in profondità il Chun ne pescò tre esemplari.

Il Puritan lo pescò quattro volte con rete aperta e solo due volte con quella a chiusura e con 200—300 metri di cavo.

Il Chun lo raccolse pure con rete aperta presso Funchal (isola di Madera).

Sulla diffusione verticale di questa specie si può dire di certo che come quella precedente, non giunge a grandi profondità.

È molto interessante la raccolta nella retata 41, di un pereiopodo del 3° paio appartenente a questa specie; pereiopodo, che dall'articolo basilare all' estremità della chela, misura circa 27 mm.

Il Chun[1], meravigliato della lunghezza di 10 mm. che assumevano simili appendici negli esemplari da lui studiati, le indicava come mostruose. Eppure, se si considera che il più grande esemplare studiato dal Chun aveva una lunghezza di 14 mm. dal rostro all'estremità della coda, quello dal quale si staccò il pereiopodo in quistione, doveva misurare la bella lunghezza di circa 40 mm.: dimensione proprio gigantesca per il genere *Stylocheiron*.

Nauplius ed altri stadii giovani di diversi Euphausidae. Ne furono raccolti sempre in quantità in tutte le retate eseguite con reti aperte e con quelle a chiusura che pescarono a piccole profondità. Alcuni furono raccolti anche a profondità maggiori fin oltre i 1000 metri. Ciò dimostra, che durante la metamorfosi la maggior parte degli Euphausidi resta negli strati rischiarati del mare, raggiungendo gli strati oscuri non appena si sviluppa e può funzionare il sistema degli organi fosforescenti.

L'esistenza di una quantità di larve di Euphausidae durante la maggior parte dell' anno nel Phaoplankton delle correnti littorali avvalora maggiormente questo importante fatto biologico.

Isopodi. *Eurydice pulchra* Leach. Un esemplare nella 16, uno nella 32, due nella 33, uno giovane nella 34, uno nella 35, uno nella 41, ed uno nella 42.

Di queste retate, quattro furono fatte con reti a chiusura e con 1000—1100 metri di cavo, e tutte le altre con reti aperte.

Il risultato di queste retate conferma pienamente ciò che io avevo supposto, cioè che l'*Eurydice pulchra* Leach è una forma skotoplanktonica. Gli esemplari pescati provengono dal largo di Capri e dalla zona compresa tra Capo Corso e Monaco.

---

[1] C. Chun, Atlantis. Über pelagische Tiefsee-Schizopoden. in: Bibl. Z. 19. Heft 1896 p. 164.

Eurydice truncata Norman. Un esemplare nella retata 31, ed uno nella 15. Questa specie differisce dalla precedente per avere il margine posteriore del telson diritto ed armato lateralmente di una forte spina, mentre l'*E. pulchra* Leach lo ha rotondeggiante ed inerme.

I due esemplari sono delle ♀ lunghe circa 3,5 mm., finora mai pescate nel Mediterraneo, ove, e propriamente nelle acque del golfo di Napoli, fu anni fa raccolto un solo ♂ da C. Brandt; esemplare che fu studiato dall' Hansen[1] unitamente agli altri Isopodi raccolti dalla Plankton-Expedition.

Questa specie era conosciuta nella St. Magnus Bay (Shetland) ove fu pescata dal Norman alla profondità di 40—60 braccia.

Detta forma fu raccolta in ambo i casi con il grande bertovello, e provengono, uno dalle vicinanze di Capri, e l'altro dalla zona compresa tra Capo Corso e Monaco.

Idothea metallica Bosc. Un esemplare nella retata 59 a. È una forma comunissima alla superficie del Mediterraneo ove vive sui corpi galleggianti. Fu pescata nelle adiacenze delle Eolie con una retina conica aperta, ad un metro di profondità: essa è cosmopolita e phaoplanktonica.

Heterophryxus appendiculatus G. O. Sars. Un esemplare nella 28 ed uno nella 55. Quest' Epicaride vive parassita sul cefalotorace dell' *Euphausia pellucida* Dana, con cui si trovavano nel risultato della medesima retata.

Microniscus div. sp. Uno o più esemplari furono raccolti nelle seguenti retate: 26, 30, 39, 41, 45, 47, 49, 53, 57. Quest' Isopodo parassita dei Copepodi vive nelle acque rischiarate del mare, essendo stato pescato per lo più con reti aperte, e solo due volte con quelle a chiusura a profondità corrispondenti a 50 ed a 400 metri di cavo.

Nel Luglio, trovai varii esemplari di un *Microniscus* nel Plankton littorale pescato di notte.

Iperidi. Gli Iperidi raccolti dal Puritan rappresentano, fra tutti gli altri animali, la famiglia più numerosa ed importante, sia per le 14 forme nuove per il Mediterraneo, sia per la loro distribuzione verticale.

Intanto sono dolente di non poter dare l'elenco di tutte le specie raccolte, poichè avendo spedito l'intero materiale al Prof. J. Vosseler

[1] H. Hansen, Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden, in: Ergeb. Plankton-Exped. Bd. 2 G. oc. 1895 pag. 13.

di Stuttgart, questi, per ragioni independenti dalla sua volontà, non ne ha potuto fare la determinazione, a tempo, per includerli fra le poche specie che seguono, le quali facevano parte dei miei appunti e rappresentano una piccola parte dell' intera collezione, il cui elenco trovasi alla fino di questo lavoro.

Scina Rattrayi Stebb. Questa piccola specie fu raccolta sempre in pochi esemplari, 10 volte con reti a chiusura e 13 volte con reti aperte. Le prime retate furono eseguite con 200—1900 metri di cavo. Nella serie di retate eseguite con reti a chiusura 49—55, fu trovata in tutte quelle che pescarono con 200–600 metri di cavo: sicchè, considerando pure che essa fu raccolta varie volte da 1000—1900 metri, è chiaro che questa specie è sparsa nella zona compresa tra i 150—1500 metri di profondità, e perciò è da annoverarsi fra quella forme panteplanktoniche che non si avvicinano alla superficie.

La *Scina Rattrayi* Stebb., essendo stata pescata oltre che nelle adiacenze di Capri, anche presso le Eolie e tra Capo Corso e Monaco, si può stabilire con ragione che questa specie, conosciuta per la prima volta nel Mediterraneo in seguito alle esplorazioni del Maia, è una delle forme più diffuse e comuni in questo mare.

Scina Edwardsii Garb.? Uno o due grossi esemplari in ognuna delle seguenti retate: 41, 46, 58, 61, tutte eseguite con il grande bertovello, adoperando per le due prime 2000 metri di cavo, 2500 per la terza e 1500 per l'ultima. Questa forma di *Scina*, essendo stata raccolta quasi esclusivamente con quelle retate eseguite in maggiori profondità, si può facilmente supporre che essa sia una specie skotoplanktonica vivente negli strati d'acqua molto profondi. Ciò dimostra pure, che le dimensioni di molti generi aventi specie tipiche per le diverse zone, aumentano in ragione diretta della profondità in cui essi vivono.

Anche questa *Scina* è molto diffusa, essendo conosciuta in varie località del Mediterraneo, oltre che nelle adiacenze delle Eolie e tra Capo Corso e Monaco.

Vibilia sp. Varii esemplari adulti in ognuna delle retate 6, 13, 35, 47, 56, eseguite con reti a chiusura (1000—1900 metri), e varii nelle retate 38, 41, 46, 58, eseguite con reti aperte e con 2000—2500 metri di cavo, ad eccezione della prima, per la quale ne furono filati 1100 metri. Per conseguenza, anche quest' Iperide deve considerarsi come abitante la zona oscura, e perciò skotoplanktonico.

Phronimopsis spinifera Cls. Pochi esemplari in 14 retate, fra le quali 5 eseguite con reti a chiusura e con 50—1200 metri di cavo metallico. Il Chun ha considerato questa specie come abissale, avendola raccolta sempre con rete a chiusura oltre i 600 metri di profondità.

La specie in quistione, essendo stata raccolta dalla superficie sino alla profondità di circa 1000 metri, deve ritenersi come panteplanktonica.

Paraphronima crassipes Cls. Questo Iperide fu raccolto sempre in uno o pochi esemplari con 11 retate, di cui solamente 3 furono eseguite con rete a chiusura e con 50—100 metri di cavo. Avendo io stesso in varie occasioni catturato questa specie oltre i 600 metri di profondità, ed essendo stata pescata varie volte anche dal Chun da 800—1300 metri, si può esser quasi certi che essa rappresenta una forma panteplanktonica. Talvolta si nasconde nelle campane natanti del *Diphyes* e della *Galeolaria* e nuota a guisa di *Phronima*.

Phronima sedentaria Forsk. e *Phronima atlantica* Guér. Queste due specie vivono insieme e furono raccolte in circa 20 retate diverse, di cui 6 eseguite con reti a chiusura e con 100—1200 metri di cavo. Questo genere fu raccolto anche dal Chun nel Gennaio, e propriamente dalla superficie fino a circa 1000 metri di profondità; sicchè anch' esso è da considerarsi come panteplanktonico.

Phronimella elongata Cls. Due esemplari nella retata 4, 1 nella 7, 1 nella 23 e 2 nella 46. Di queste, solo la 4 fu eseguita con rete a chiusura e con 100 metri di cavo. È strano che durante la campagna del Maia, questa specie non sia stata mai catturata ad onta delle varie retate eseguite col grande bertovello, dai 1500 metri di profondità alla superficie.

Il Chun sostiene che essa è diffusa dalla superficie fino alla profondità di circa 1300 metri; quindi deve essere considerata anche essa come panteplanktonica.

Euprimno macropus Guér. Fu raccolta in circa 25 retate, di cui 10 eseguite con rete a chiusura e con 50—1200 metri di cavo metallico. Anche questa specie rappresenta senza dubbio una forma panteplanktonica.

Phrosina semilunata Risso. Un grosso esemplare nella retata 25 eseguita con rete aperta. In varie altre retate furono trovati dei piccoli di questa specie. Suppongo che trattisi pure di una forma panteplanktonica.

Eutyphis ovoides Risso. Un grosso esemplare nella retata 37 ed un altro nella 58; varii giovani nelle retate 41, 43, 46, 50, 52, 61, di cui solo 2 eseguite con reti a chiusura e con 100—300 metri di cavo. Mancano dati sicuri per stabilire la diffusione verticale di questo Iperide.

Streetsia carinata Bov.? Un piccolo esemplare nella retata 37, eseguita con rete aperta.

Calamorhynchus sp. Un esemplare con la retata 24, eseguita con rete aperta.

Questo curioso Iperide si rinviene per la prima volta nel Mediterraneo ove dev' essere molto raro. Finora si conoscono due sole specie appartenenti a questo genere, il *Calamorhynchus pellucidus* Streets, trovato nel Pacifico, ed il *Calamorhynchus rigidus* Stebb., raccolto dal Challenger alla superficie dell' Atlantico meridionale.

Ostracodi. In tutte le retate fatte quest' anno, si è pescata una quantità di Halocipridi del genere *Conchoecia*. Tra esse ho potuto riconoscere le medesime forme pescate l'anno scorso dal Maia, e cioè, la *C. spinirostris* Cls., la *C. magna* Cls., la *C. rotundata* W. Müller, la *C. procera* W. Müll. e la *C. Clausii* Sars.

Il risultato di quest' anno sulla diffusione verticale di essi coincide in generale con i risultati avuti con il materiale del Maia, Questi risultati dimostrano specialmente che nelle zone superficiali vi sono delle specie determinate e molte forme giovani. Fra le prime, è molto caratteristica la *Conchoecia* (*Microconchoecia*) *Clausii* Sars, la più piccola di tutte.

Invece le forme più grosse, come la *C. magna* Cls., la *C. procera* W. Müll. e la *C. rotundata* W. Müll., vivono ordinariamente nella zona oscura fino alla profondità di circa 1500 metri. La *C. spinirostris* Cls. è frequentissima da pochi metri al disotto della superficie fino alle più grandi profondità e rappresenta una forma panteplanktonica delle più tipiche.

Nella retata 54 fatta con rete a chiusura e con 500 metri di cavo, fu trovato un Ostracodo appartenente alla famiglia dei Polycopidae Sars che comprende esclusivamente forme bentoniche. Avendo la rete pescato non molto discosto dal fondo, la cattura di questo animale è accidentale.

Copepodi. *Metridius armatus* Brady. Qualche esemplare nella 78 fatta con rete aperta presso le isole Eolie. Il Giesbrecht dice che in altri mari questa specie fu pescata fino alla profondità di 2300 metri.

Arietellus setosus Gsbrt. Questa rarissima forma fu trovata nella 11 fatta tra Capo Corso e Monaco con rete aperta e 1900 metri di cavo. Il Giesbrecht[1] ne ha raccolto soltanto due ♂ ed una ♀ durante tutto il tempo che si è occupato di questi animali del golfo di Napoli.

Candace ethiopica Dana. Ho veduto degli esemplari di questo piccolo Crostaceo nelle retate 7, 23, 53, le quali furono tutte eseguite con non più di 900 metri di cavo. La 23 lavorò con 400 metri di cavo e con rete a chiusura.

Candace longimana Cls. Fu pescata almeno in 17 retate diverse, tra le quali 9 eseguite con rete a chiusura e con 600—1900 metri di cavo. Per conseguenza credo che essa viva nella zona oscura fino a grandi profondità.

Copilia vitrea E. H. ♂ e ♀. Si pescò in 22 retate diverse e solo sei volte con reti a chiusura, delle quali quattro lavorarono con 50—250 metri di cavo, e solo due con 1000 metri. In ciascuna di queste ultime se ne trovò un solo esemplare.

Se si considera che durante tutta la campagna si fecero 28 retate con reti a chiusura, e di queste ben 22 con 300—1900 metri di cavo, tra le quali soltanto nel risultato di due di esse si rinvennero due esemplari di *Copilia*, è facile concludere che questo bellissimo Copepodo vive ordinariamente negli strati rischiarati superficiali e che solo accidentalmente si pesca in maggiori profondità. Ciò è avvalorato dal fatto, che tutto l'anno questa specie si pesca nel Golfo con 50—200 metri di cavo. Il Puritan la pescò nelle adiacenze di Capri, in quelle delle Eolie e tra Capo Corso e Monaco.

Copilia denticulata Cls. Vive insieme alla specie precedente e nella medesima zona.

Copilia quadrata Dana. Un solo esemplare ♀ nella retata 58 fatta col grande bertovello nelle adiacenze delle Eolie.

Corycaeus furcifer Cls. ed altre specie. Si pescarono in tutte le retate fatte con reti aperte, ed in gran quantità con quelle a chiusura fatte da 0—200 metri di profondità.

[1] W. Giesbrecht. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden. in: Fauna Flora Golf. Neapel 19. Monographie. 1892.

Eucalanus elongatus Dana. Fu raccolto in 39 retate diverse, tra le quali 19 fatte con reti a chiusura filando da 50—1900 metri di cavo.

Dal materiale raccolto in ogni retata si può arguire che questa specie è assai scarsa in vicinanza della superficie, mentre che moltissimi esemplari si pescarono in varie retate usando 1200—1900 metri di cavo. Questi risultati coincidono perfettamente con quelli ottenuti l'anno scorso col materiale raccolto dal Maia.

Euchaeta hebes Gsbrt. Alcune ♀ nella 3. Essa vive nella zona più rischiarata, molto vicina alla superficie.

Euchaeta acuta Gsbrt. Anche questa specie fu pescata in una grande quantità di retate fatte tanto con reti aperte che con quelle a chiusura.

Dal risultato generale di queste raccolte emerge che l'*Euchaeta acuta* Gsbrt. vive da pochi metri al disotto della superficie fino a profondità maggiori ai 1000 metri. Circa una dozzina di volte fu pescata in abbondanza con la rete a chiusura e con 1000—1200 metri di cavo. Essa rappresenta una delle forme panteplanktoniche più comuni e tipiche.

Euchaeta spinosa Gsbrt. Pochi esemplari nella 19, varii nella 23, uno nella 26, varii nelle 27 e 32, uno nella 33, molti nella 34, varii nelle 37, 38 e 43, alcuni nelle 45 e 46, due nella 47, e varii nelle 55, 58 e 61.

Dall' esame delle diverse profondità a cui fu pescata, risulta che la zona ordinariamente abitata da questa specie incomincia dove cessa la luce ed arriva fino alla profondità di oltre 1500 metri.

Finora non fu mai pescata nella zona superficiale.

I numerosi esemplari raccolti dal Maia e quelli del Puritan bastano a far meglio conoscere questa forma abissale, della quale soltanto tre ♀ erano finora conosciute e studiate dal Giesbrecht.

Euchaeta marina Prest. Ne ho osservato varii esemplari nelle seguenti retate: 3, 18, 19, 23, 27, 29, 31, 37, 44, 50 e 59a, tutte eseguite con reti aperte, eccetto la 3 che rappresenta una retata fatta con rete a chiusura e con 40 metri di cavo, e la 50 eseguita con la stessa rete e con 100 metri di cavo. Non ne vidi mai nelle retate fatto con reti a chiusura che lavorarono a profondità maggiori, e ciò è chiaro, essendo questa specie comune nel Plankton superficiale e quindi phaoplanktonica.

Euchirella messinensis Cls. Fu raccolta 18 volte con reti diverse, fra le quali 10 volte con reti a chiusura che pescarono con 600—1900

metri di cavo. Anche questa specie è abissale e vive generalmente nella zona oscura, poichè durante tutta la campagna non fu mai pescata negli strati superficiali. Ciò conferma anche i risultati avuti col materiale raccolto dal Maia.

Gaëtanus Kruppii Gsbrt. n. sp. Molti esemplari nella 38, molti ♀ ♂ nella 41, molti nella 42, varii nelle 44, 45, 46 e 47 e molti nella 58.

Il Dottor W. Giesbrecht ha avuto la bontà di esaminare questo Copepodo, ed avendo osservato che è una nuova specie, ne dà la seguente descrizione.

«La specie rassomiglia molto al *Gaëtanus armiger* Gsbrt.; però la ♀ ne differisce per i caratteri seguenti. La lunghezza del corpo è maggiore. 3,6—4 mm. (senza le setole della furca), la spina laterale dell' ultimo segmento del torace (Fig. 29 Tav. 8) è assai corta, e mentre nell' *armiger* è lunga quanto il margine esterno del 1° articolo basale del 4° piede, nel *Kruppii* non raggiunge che il terzo della lunghezza di esso.

Le antenne anteriori che nell' *armiger* non raggiungono il margine terminale della furca, nel *Kruppii* la superano con i tre ultimi articoli; il 22° articolo è relativamente più lungo di quello dell'*armiger*, cioè più lungo del 23°, e propriamente quanto il 24° ed il 25° presi insieme (questi due articoli sono separati come in tutte le altre specie del genere).

Il piede mascellare si avvicina dippiù a quello del *G. miles* che a quello dell' *armiger*, specialmente per la lamina chitinosa al 1° articolo del basipodite.

Finora non si conosceva nessun maschio adulto delle specie appartenenti a questo genere. L'unico ♂ adulto del *G. Kruppii* da me osservato Fig. 8 Tav. 7 aveva la lunghezza di 3,7 mm.

Il rostro e la spina frontale differiscono poco da quelli della ♀, ma le spine laterali dell' ultimo segmento del torace sono molto più corte. L'apertura genitale trovasi sul lato sinistro ed il segmento anale è assai ridotto. Le antenne anteriori, un po' più corte del corpo, sono più curvate che nella ♀ e formano un angolo dietro il 14° ed anche dietro il 18° articolo. In esse, le articolazioni fino al 14° articolo sono poco distinte, ed il 20° articolo è completamente unito al 21°. Gli articoli 1–14 hanno degli estetaschi lunghi e vermiformi; la disposizione delle parti boccali è presso a poco simile a quella del maschio dell' *Aëtidius*. La spina esterna del 2° articolo dell' esopodite del 1° piede è rudimentale, ed il margine interno

del 1° articolo del basipodite del 4° piede è privo di ciglia. Ambedue i piedi del 5° paio (piedi copulatori) hanno il basipodite di due articoli e l'endopodite di uno. L'esopodite del piede destro ha due articoli, quello del sinistro tre.«

Il colore del *Gaëtanus Kruppii* Gsbrt. è di color rosso tendente all' aranciato, con lo stomodeum di un rosso carminio molto più intenso.

Le nove retate che pescarono questo Copepodo, tranne una sola (la 47), furono fatte con reti aperte; di esse, sei lavorarono con 2000—2500 metri di cavo metallico e due con 1200 metri. La retata fatta con rete a chiusura fu eseguita con 1900 metri di cavo.

Il non aver mai pescato questo peculiare Copepodo in profondità inferiori ai 1000 metri, collegato al fatto che esso fu pescato ordinariamente soltanto con le reti aperte che lavorarono nelle più grandi profondità raggiunte del Puritan, nonchè a quello molto importante della cattura di varii esemplari nella retata 47, eseguita con 1900 metri di cavo, induce a concludere che questo animale è una delle più tipiche forme skotoplanktoniche che si conosca. Questa conclusione è avvalorata anche dal colore rosso di tutto il suo corpo, colore comune a moltissimi Crostacei abissali. Il rinvenimento di questa specie nelle acque di Capri, in quelle delle Eolie e nella zona tra Capo Corso e Monaco dimostra che la sua diffusione orizzontale dev' essere molto estesa nel Mediterraneo, ove questo genere vien segnalato per la prima volta.

Le altre specie appartenenti al genere *Gaëtanus* furono pescate nelle seguenti località: Pacifico, golfo di Guinea e golfo di Biscaglia; per lo più con reti aperte che lavorarono da 600—1800 metri di profondità, ed una sola volta a 400 metri con rete a chiusura. Ciò dimostra che anche queste specie sono molto probabilmente abissali.

Hemicalanus longicornis Cls. Se ne raccolse un numero di esemplari più o meno grande nel risultato di 29 pescate, fra le quali 12 fatte con rete a chiusura e con 200—1900 metri di cavo.

Nell' esperimento fatto con le retate 49—55, questa specie fu raccolta in grandissimo numero con 200, 300, 400 e 500 metri di cavo. Essa doveva essere certamente abbondantissima negli strati d'acqua corrispondenti alle surriferite lunghezze di cavo, mentre che con 100 e con 600 metri se ne pescarono pochissimi esemplari.

Anche nella retata 32, fatta con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo, se ne raccolsero numerosi esemplari.

Da ciò si rileva, che come l'*Euchaeta acuta* Gsbrt. anche questa specie vive indistintamente in tutta la massa d'acqua compresa tra pochi metri al disotto della superficie fino ad oltre 1500 metri di profondità; sicchè essa appartiene alle forme panteplanktoniche.

Heterochaeta papilligera Cls. Pochi esemplari nella 58. Fu pescata presso le Eolie col grande bertovello ed è una forma molto frequente.

Pachysoma punctatum Cls. Un esemplare nella retata 17, fatta con rete aperta nelle adiacenze di Capri. È una forma molto rara e si conosce pure nelle acque di Messina.

Phaënna spinifera Cls. Ne vidi degli esemplari nelle 35, 41, 42 e 43. Di queste retate solo la 35 fu fatta con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo pure nelle vicinanze di Capri; le altre tre furono fatte con reti aperte e tutte con 2000 metri di cavo tra Capo Corso e Monaco.

Ciò che mi fa supporre che questa specie sia skotoplanktonica, è che essa non fu mai rinvenuta nelle retate fatte a piccole profondità.

Pleuromma abdominale Lubbock e *P. gracile* Cls. Questi due Copepodi, allo stato adulto, si pescarono indistintamente in tutte le retate fatte con oltre 100 metri di cavo, sia con reti aperte che con quelle a chiusura.

Si può senza alcun dubbio affermare, che esse sono le forme più comuni e più tipiche che popolano la zona includente il Panteplankton.

Invece i giovani esemplari sono abbondantissimi nella zona superficiale, tra 30 e circa 100 metri di profondità. Ciò dimostra che, come quasi tutti i Crostacei, anche i Copepodi hanno gli stadii giovani che si sviluppano negli strati molto rischiarati.

Pontellina plumata Dana. Pochi esemplari nelle retate 7, 17, 23, 15, 58, tutte eseguite con reti aperte. Questa specie non è rara nel golfo di Napoli e nelle acque di Messina; con la retata 58 se ne pescarono pure nelle adiacenze delle isole Eolie.

Per varie ragioni, e specialmente perchè questa specie non fu mai pescata con le reti a chiusura che lavorarono in profondità rilevanti, sono disposto a credere che essa sia una forma knephoplanktonica.

Sapphirina oratolanceolata Dana. Uno o più esemplari nelle retate 3, 4, 7, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 37, 38, 58.

Le sole volte che fu pescata con rete a chiusura, fu quando queste raggiunsero la profondità corrispondente a 40 ed a 100 metri di cavo e mai quando pescarono a profondità maggiori. In tutte

le stagioni ho visto spesso, che ad un paio di metri al disotto della superficie ed in una grande estensione d'acqua, questa specie è molto abbondante. Inoltre essa è una delle forme più frequenti che si rinvengono nel risultato delle reti aperte che ordinariamente pescano nel golfo di Napoli con 100 a 200 metri di cavo, per i bisogni della Stazione Zoologica. Tutto ciò dimostra che questa *Sapphirina* vive solo negli strati più rischiarati del mare.

Sapphirina maculosa Gsbrt. Molti esemplari nella 46 e varii nella 58 e 61. In detti casi fu sempre raccolta con reti aperte nelle adiacenze di Capri e presso le Eolie.

Sapphirina vorax Gsbrt. Alcuni esemplari nella 19, raccolti col grande bertovello.

Setella gracilis Dana. Varii esemplari nelle 8, 25, 55, 60. Suppongo che questa specie sia panteplanktonica, poichè fu pescata a profondità molto diverse. Stante la sua piccolezza, è difficile talvolta stabilire sicuramente se è stata raccolta con la rete a chiusura, alla profondità in cui essa ha pescato.

Temora stylifera Dana. Fu raccolta in tutte le retate fatte con le reti aperte e con quelle a chiusura che lavorarono con non più di 100 metri di cavo. Rappresenta una forma tipica phaoplanktonica, ed unitamente ad altri Copepodi costituiva la maggior parte del materiale raccolto dalla retata 19 che pescò con 50 metri di cavo.

Thaumaleus sp. Alcuni esemplari nelle retate 17, 29, 31, fatte tutte con reti aperte, e propriamente, in due casi con la slitta di fondo, e nell' altro caso col grande bertovello, che non dovette pescare lungi dal fondo, poichè per una profondità di 100 metri furono filati 250 metri di cavo. Per conseguenza, non è del tutto escluso che questi animali vivono o sul fondo o poco al disopra di esso.

Del resto, ciò non dovrebbe arrecar meraviglia, poichè si sa che questo Copepodo, in certi stadii, vive parassita sugli Anellidi bentonici.

Varie specie appartenenti ai generi *Leuckartia*, *Candace*, *Oithona*, *Centropages* e *Corycaeus* si raccolsero in quasi tutte le reti aperte, ed in quella a chiusura quando pescò negli strati superficiali. Specialmente nella retata 49, fatta con rete a chiusura e con 50 metri di cavo, le suddette forme costituivano la maggior parte del materiale pescato. Esse son tutte indistintamente phaoplanktoniche.

Spoglie di diversi Copepodi. Se ne trovarono in una certa abbondanza nelle retate 12, 24, 28, 32, 33, 34, 41, 43 e 47. Nel maggior numero dei casi, le spoglie furono raccolte con la rete a

chiusura che pescò con 1000—1900 metri di cavo, e solo quattro volte con reti aperte e con 1700—2000 metri di cavo.

L'esistenza negli strati profondi del mare di una quantità considerevole di spoglie di Copepodi, i quali sono senza dubbio i più numerosi fra le forme pelagiche, è un fatto molto importante, perchè essi, contenendo anche in minima parte della sostanza organica, possono contribuire efficacemente all' alimentazione delle forme profonde, siano plantoniche che bentoniche.

Nella massa del Plankton pescato dal Puritan, si trova come al solito una quantità enorme di Copepodi, la cui determinazione richiede un esame accuratissimo, possibile solo nel caso di uno studio speciale. Per conseguenza, mi sono limitato ad indicare soltanto le specie da me conosciute, o quelle tanto peculiari, da poter essere facilmente determinate; e ciò all' unico scopo di dare una idea della diffusione verticale di alcuni rappresentanti di questi piccoli Crostacei.

Cirripedi. *Nauplius aques* Chun. Un solo esemplare nella retata 7, fatta col grande bertovello e con 250 metri di cavo metallico nelle vicinanze di Capri. Questa forma larvale si pesca per la prima volta nel Mediterraneo.

Il Chun la pescò con una rete aperta che arrivò fino a 1000 metri di profondità, tra l'isola di Madera e la terra ferma. Essa appartiene al ciclo evolutivo di una specie di *Lepas*.

Nauplius hastatus Chun. Un solo esemplare nella 58, dalle acque delle Eolie. Essendo stato pescato col grande bertovello, è probabile che sia stato raccolto negli strati superficiali.

Finora anche questa larva non era stata mai segnalata nelle acque del Mediterraneo. Essa conoscevasi solo per tre esemplari raccolti dal Chun[1] durante il mese di Dicembre alla superficie delle acque di Orotava (isole Canarie).

Nauplius loricatus Chun. Un esemplare nella retata 8. Anche questa forma fu raccolta con rete aperta (slitta di fondo) che pescò con 350 metri di cavo nelle adiacenze di Capri. Essa è piuttosto rara nel Golfo e sue adiacenze; io stesso ne pescai rari individui dal Settembre all' Agosto con reti aperte che pescarono con 200 metri di cavo. Durante l'inverno vien spinta alla superficie col Knephoplankton.

[1] C. Chun, Atlantis. Die Nauplien der Lepaden. in: Bibl. Z. 19. Heft 1896.

Altre piccole forme di Nauplius appartenenti al genere *Lepas* furono pescate nella 44 e nella 50; la prima fatta con rete aperta, la seconda con quella a chiusura e con 100 metri di cavo.

Nauplius di *Balanus* sp. Alcuni esemplari nelle 49 e 50; in ambo i casi raccolti con rete a chiusura e rispettivamente con 50 e 200 metri di cavo.

Stadii cipridiformi. Ne vidi un esemplare nella 27 ed uno nella 54, raccolto nel primo caso con rete aperta, nel secondo con rete a chiusura e 200 metri di cavo.

Tutte queste larve di Cirripedi furono trovate nello strato superficiale; quindi esse sono phaoplanktoniche. Del resto, il loro potere eliotropico è da qualche tempo ben conosciuto.

Dafnidi. *Podon intermedius* Lilljbg. Varii esemplari nelle 42 e 49; nel primo caso con rete a chiusura e 50 metri di cavo nelle vicinanze di Capri, e nel secondo col grande bertovello tra Capo Corso e Monaco.

Questa piccola forma vive anche nella zona superficiale; cioè, da pochi metri al disotto della superficie fino ad un centinaio di metri di profondità.

Evadne spinifera Kr. Alcuni esemplari nelle 41 e 43, molti nelle 46, 59a e 59b, tutte fatte con reti aperte, tanto nelle acque di Capri che in quelle delle Eolie, e tra Capo Corso e Monaco.

Quelli delle 59a e 59b furono pescati rispettivamente ad 1 ed a 10 metri di profondità. Essa è una forma tipica phaoplanktonica, e talvolta nei mesi di Luglio ed Agosto popola a miliardi la superficie del Golfo.

Vermi.

Gefirei. Larve di *Echiurus* sp. Ne furono raccolti varii esemplari nelle seguenti retate: 3, 7, 17, 23, 24, 31, 37, 45, 49, 50. Eccetto tre retate fatte con reti a chiusura e con 40—100 metri di cavo, tutte furono fatte con reti aperte.

Il rinvenimento di queste larve nel Knephoplankton del golfo di Napoli, larve che appaiono ogni anno costantemente dal Gennaio al Marzo, meravigliava non poco, poichè fin all' inizio delle pesche organizzate dal Signor F. A. Krupp non si era mai trovato un Echiuride, nè nel Golfo nè nel Mediterraneo.

Ora, essendone stati raccolti ad oltre 1000 metri di profondità, un esemplare dal Maia e due dal Puritan, si spiega facilmente

l'apparizione di queste larve alla superficie, aumentando così gli esempii già noti di animali abissali a larve superficiali.

Larve di *Sipunculus*. Ne furono pescate in vario numero con 16 retate, delle quali soltanto cinque fatte con reti a chiusura e con 100—400 metri di cavo.

Anche queste larve debbono considerarsi come superficiali, poichè esse vivono ordinariamente a profondità variabili dai 50 ai 200 metri e talvolta anche a profondità maggiori. Esse rappresentano degli stadii più avanzati che già incominciano ad avviarsi verso il fondo. Si rinvengono dal Gennaio al Marzo e sempre in quantità piuttosto piccola.

Actinotrocha di *Phoronis* sp. Un solo esemplare nella retata 7, eseguita col grande bertovello e con 250 metri di cavo. Generalmente questa larva è rara nel golfo di Napoli e si pesca casualmente dal Novembre al Giugno.

Una piccola forma molto frequente, ed in tutti gli stadii di sviluppo, si raccoglie dal Febbraio al Maggio nel lago Fusaro presso Cuma. Nel golfo vivono la *Phoronis Kowalewskyi* Caldw. e la *Phoronis psammophila* Cori: quest' ultima soltanto da un paio d'anni è diventata uno degli animali più comuni che popolano i fondi arenosi littorali del Golfo.

Phascolosoma sp. Alcune larve nella 30 bis, raccolte alla superficie con rete aperta, alla profondità di 10 metri.

Tutte le larve di Gefirei, raccolte dal Puritan, furono pescate nella zona superficiale, e la maggior parte di esse da pochi metri al disotto della superficie, fino a circa 200 metri di profondità.

Anellidi. *Nectochaeta Grimaldii* Mrzll. Un solo esemplare nella retata 46, eseguita col grande bertovello e con 2000 metri di cavo. L'animale è piuttosto maltrattato e privo di elitre. Un altro esemplare fu pescato per la prima volta nel Mediterraneo dal Maia, usando pure la medesima rete e 1500 metri di cavo. Essendosene pescato un esemplare nell' Atlantico a circa 2000 metri di profondità, non è improbabile che questa forma sia abissale.

Larve di Polynoidi. Varii esemplari di circa 1 mm. di lunghezza furono raccolti nella retata 24, fatte con rete aperta.

Alciopa Cantrainii D. Ch. Varii pezzi appartenenti a questa specie furono pescati nelle retate 7, 27, 31, 46, fatte tutte con reti aperte. Basandomi sul fatto che questa specie fu raccolta dal Chun dalla superficie fino alla profondità di 1300 metri, suppongo che essa rappresenti una forma panteplanktonica.

Durante l'inverno e la primavera si raccoglie spesso ad un centinaio di metri di profondità e nel Plankton profondo che vien spinto alla superficie dalle correnti inferiori.

Asterope candida D. Ch. Pezzi ed esemplari interi nelle retate 31, 38, 61, tutte eseguite con reti aperte. Per conseguenza non si può dir nulla sulla sua diffusione verticale.

Come molti altri Alciopidi, anche questa specie viene spinta alla superficie durante l'inverno e la primavera.

Vanadis cristallina Greeff. Fu pescata in 13 retate diverse, delle quali solo due fatte con reti a chiusura e con 40—100 metri di cavo metallico.

Anche questa specie non fu mai pescata con reti a chiusura oltre i 150 metri di profondità, e perciò, fino a dimostrazione contraria, è da considerarsi come forma knephoplanktonica.

Vanadis formosa Clp. Se ne raccolsero dei frammenti nella 31, 38 e 58, tutte eseguite con reti aperte e mai con quelle a chiusura.

Ciò mi fa supporre, che come la maggior parte degli Alciopidi, anche questa specie sia knephoplanktonica.

Callizona nasuta Greeff. Un esemplare nella 29 ed uno nella 31, ambedue eseguite con reti aperte e la 29 con soli 250 metri di cavo.

Callizonella lepidota var. *Krohnii* Apst. Fu raccolta nelle retate 16, 23, 27, 31, 37, 46, 51, tutte eseguite con reti aperte, tranne la 51 che rappresenta una retata fatta con rete a chiusura e con 200 metri di cavo.

Corynocephalus albomaculatus Lev. Un esemplare nella 23, uno nella 38 ed uno nella 58, tutte fatte con reti aperte.

Il colore di questo bellissimo Alciopide è di un violaceo leggiero sul dorso, con le elitre trasparenti e che hanno venature anche violacee; gli organi fosforescenti sono nerissimi e gli occhi aranciati.

Dei tre esemplari raccolti, due provengono dalle vicinanze di Capri ed uno, il più grande, dalle acque della Eolie.

Sebbene questa rarissima specie sia indicata dall' Apstein come vivente nel Mediterraneo, purtuttavia quest' autore non cita la località in cui fu rinvenuta.

Corynocephalus tenuis Apst. Due esemplari nella 23 ed uno nella 58 (reti aperte). Dei tre esemplari raccolti, due provengono dalle vicinanze di Capri ed uno dalle Eolie.

Questa specie fu trovata per la prima volta dall' Apstein tra il materiale raccolto dal personale della Stazione Zoologica nel golfo

di Napoli: è quindi la seconda volta che essa s'incontra nel Mediterraneo.

Tutti gli Alciopidi raccolti dal Puritan furono pescati o con reti aperte o con quelle a chiusura che non lavorarono oltre i 100 metri di profondità.

Dei risultati simili ottenne anche il National, il quale nell'Atlantico non pescò mai degli Alciopidi con retate ben riuscite e fatte mediante reti a chiusura a profondità rilevanti.

Solo il Chun potè raccogliere questi Anellidi, tanto nel golfo di Napoli che nelle sue adiacenze, e dalla superficie fino ad una profondità di 1300 metri; per conseguenza è molto probabile che gli Alciopidi vivano ordinariamente nella zona rischiarata, e solo accidentalmente in quelle oscure.

L'Apstein dice che gli Alciopidi non vivono mai in un grande stuolo di individui, poichè in generale se ne trovano pochi in ognuna delle retate fatte.

Fino ad un certo punto, ciò è vero; ma in una giornata di Marzo, vidi nelle vicinanze dei Faraglioni di Capri migliaia di esemplari di *Asteröpe candida* D. Ch. galleggianti alla superficie in uno spazio di trenta metri quadrati. Lo stesso posso dire dell' *Alciopa Cantrainii* D. Ch. che talvolta in primavera vien raccolta comunemente nelle correnti littorali, spintavi da quelle profonde.

Tomopteris Kefersteinii Greeff. Questo piccolo Anellide fu raccolto in non meno di 40 retate diverse. Nelle retate 49—55, fatte allo scopo di raccogliere gli animali delle varie zone della medesima località, questa specie fu raccolta in tutte le diverse retate; cioè, da quella eseguita con 50 metri di cavo, fino a quella fatta con 600 metri; come pure fu raccolta in molte retate fatte con rete a chiusura e con 1200 metri di cavo.

Il risultato di tutte le retate fatte dimostra chiaramente che questo Anellide è la più caratteristica forma panteplanktonica del Mediterraneo. E ciò, perchè oltre ad essere stato pescato nel golfo di Napoli e sue adiacenze, fu anche rinvenuto a Messina, alle Eolie, tra Capo Corso e Monaco, ad Algeri ed in varie altre località.

Anche nell' Atlantico, la *Tomopteris Kefersteinii* Greeff è molto costante e frequente nella zona calda.

Senza alcun dubbio, questa specie, contrariamente a ciò che afferma il Chun, è molto più frequente della *T. euchaeta* Chun.

Tomopteris euchaeta Chun. Un solo esemplare nelle seguenti

retate: 6, 16, 26, 27, 28, 33, 43, 46 e 61; due esemplari nelle 19 e 53, e varii nelle 23 e 52.

Quest' altra specie vive ordinariamente nella zona oscura, essendo stata trovata una sola volta nella rete a chiusura che pescò con 300 metri di cavo, e tre volte con quelle che raggiunsero profondità corrispondenti a 1100—1200 metri di cavo. Spontaneamente non si avvicina mai tanto alla superficie quanto la specie precedente.

Ciò è avvalorato anche dal fatto, che il Chun la trovò sempre a profondità molto rilevanti, tanto da indicarla come specie tipica abissale.

Tomopteris scolopendra Kef. Un esemplare in ognuna delle retate 7 e 61. Essa deve essere molto rara, avendola visto pochissime volte nel Plankton di profondità che si raccoglie per gli usi del laboratorio della Stazione Zoologica. Dei due esemplari pescati, uno fu catturato col grande bertovello e con 250 metri di cavo presso Capri, l'altro con la medesima rete e con 1200 metri di cavo nelle vicinanze delle Eolie.

Iospilus phalacroides Vig. Pochi esemplari nelle retate 16, 19, 23, 26, 27, 44, 47 e 52. Di queste, solo due rappresentano reti a chiusura; e propriamente, la 47 con 1900 metri di cavo, e la 52 con 300 metri.

Non si è proprio sicuri se questa specie sia stata catturata ad una profondità corrispondente ai 1900 metri di cavo filati per la retata 47, poichè in questo caso, la rete fu preventivamente sperimentata alla profondità di 10 metri.

L'aver raccolta quasi sempre questa specie con reti aperte ed una sola volta con una retata a chiusura eseguita con soli 300 metri di cavo e sicuramente riuscita, l'averla inoltre pescata spesso nel Golfo in media ad una profondità di 100 metri, mi fa supporre che questa specie debba vivere soltanto negli strati rischiarati.

Phalacrophorus pictus Greeff. Pochi esemplari nelle retate 3, 31 e 58: e propriamente, la prima fatta con rete a chiusura e con 40 metri di cavo, e le altre due con reti aperte.

Questa specie vive insieme alla forma precedente di cui ha la stessa distribuzione verticale.

Anche nell' Atlantico essa fu pescata dal National, nella zona rischiarata.

Pontodora pelagica Greeff. Un esemplare nella 58. Questa specie era conosciuta finora soltanto nella baia di Algeri. Io ne ho vedute rare volte nel golfo di Napoli, nel Plankton profondo che viene spinto

alla superficie durante l'inverno e la primavera. L'esemplare pescato dal Puritan proviene dalle adiacenze delle Eolie; è quindi la prima volta che la specie è segnalata nel mar siculo.

Pelagobia longecirrata Greeff. Un esemplare nelle retate 16, 23, 41, 42 e 53. La sola volta che fu catturata con rete a chiusura, si adoperarono 400 metri di cavo. Benchè essa sia generalmente considerata come forma abissale, io non ho potuto mai costatarlo.

Il Reibisch[1] dice, che nell' Atlantico questa specie vive da 300 a 1700 metri di profondità. Nel Mediterraneo era conosciuta finora soltanto nella baia di Algeri, ove fu raccolta dal Viguier[2]; per conseguenza è la prima volta che si rinviene nelle adiacenze del golfo di Napoli e tra Capo Corso e Monaco.

Pedinosoma curtum Reibisch. Alcuni esemplari nelle 54, 12 nella 56 e pochi nelle 57 e 58.

Questo piccolo Anellide, scoverto per la prima volta dal Maia nel Mediterraneo, fu catturato di bel nuovo dal Puritan; e propriamente, due volte con rete a chiusura e con 500 e 1000 metri di cavo (nell' ultimo caso furono trovati i 12 esemplari), e due volte con reti aperte che lavorarono con 2000—2500 metri di cavo.

Questa specie, pescata nell' Atlantico costantemente a 200 metri di profondità, rappresenta probabilmente una di quelle forme panteplanktoniche che non si avvicinano molto alla superficie.

Ebbi l'agio di osservarli viventi, appena furono catturati: il corpo e specialmente il sistema digerente sono di un bel colore roseo, mentre che i parapodii e le setole sono di un giallo chiaro. La loro lunghezza è di circa 2 mm.; nuotavano rapidamente nel recipiente che li conteneva.

Lopadorhynchus Viguierii Reibisch. Cinque esemplari nella retata 61, eseguita con rete aperta e con 1200 metri di cavo presso le isole Eolie.

Questa specie fu trovata dal Viguier (op. cit.) nella baia d'Algeri ed identificata come *Lopadorhynchus Krohnii* Clp. Il Reibisch, disponendo dei due soli esemplari pescati dal National nel mar di Sargasso, ne ha fatto una nuova specie; sicchè è la prima volta che questo interessante Anellide vien catturato nel mare siculo.

[1] J. Reibisch. Die pelagischen Phyllodociden und Typhloscoleciden. in: Ergeb. Plankton-Exped. Bd. II. H. c. 1895.

[2] C. Viguier. Études sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. in: Arch. Z. Expér. (2) Tome 4. 1886.

Gli esemplari pescati hanno una lunghezza dai 3 ai 4 mm.

Lopadorhynchus Krohnii Clp. Uno o più esemplari nelle retate 22, 26, 27, 28, 56 e 58.

Questa specie fu raccolta tre volte con la rete a chiusura che lavorò con 900—1200 metri di cavo. Fu pure pescata con reti aperte che raggiunsero una profondità di circa 1500 metri.

Vien pescata spesso dal personale della Stazione Zoologica nel Plankton raccolto da 50—200 metri di profondità; per conseguenza, questo *Lopadorhynchus* deve annoverarsi fra le forme panteplanktoniche.

Lopadorhynchus nationalis Reibisch[1]. Un grande esemplare, lungo 15 mm. nella 43, eseguita col grande bertovello e con 2000 metri di cavo metallico, tra Capo Corso e Monaco. È la prima volta che questa specie viene raccolta nel Mediterraneo, essendo finora conosciuta soltanto nella corrente equatoriale (Atlantico), per tre esemplari pescati dal National.

Lopadorhynchus brevis Grube. Furono pescati degli esemplari piuttosto giovani nelle seguenti retate: 8, 13, 16, 26, 27, 30, 31, 44, 45, 46, 51.

Questa specie fu pescata soltanto due volte con rete a chiusura; e propriamente, nel primo caso con 1000 metri di cavo e nell' altro con 200 metri. Il Chun ne pescò con la rete a chiusura a 1000 ed a 1200 metri di profondità nelle adiacenze di Ischia; sicchè questo Anellide può sicuramente riunirsi alle forme panteplanktoniche.

Dal Dicembre al Febbraio, tanto nel Phaoplankton quanto in quello raccolto fino a 200 metri di profondità, si rinviene un gran numero di Trochosphaera appartenenti al genere *Lopadorhynchus*. Esse si riferiscono sicuramente a due forme differenti, essendovene di quelle col sistema digerente di un colore aranciato, ed altre più grandi dalla tinta generale bruna. Le prime furono caratterizzate come appartenenti al *L. Krohnii*, le seconde al *L. brevis*; ma essendo state trovate le altre due specie, questa loro identificazione deve essere riveduta.

La presenza di queste larve alla superficie dimostra che animali panteplanktonici possono avere delle forme larvali esclusivamente superficiali.

---

[1] Ringrazio sentitamente il Dr. J. Reibisch per la bontà avuta di determinare questa specie, il *L. Viguierii* ed alcune altre già conosciute.

Typhloscolex Müllerii W. Busch. Un individuo nella 54 ed uno nella 58: la prima eseguita con rete a chiusura e con 500 metri di cavo, la seconda con rete aperta e 2500 metri di cavo. Essa è una forma piuttosto rara, e talvolta vien pescata anche in minore profondità. Suppongo che viva soltanto nella zona rischiarata, poichè anche il National la pescò spesso nell' Atlantico a 200 metri di profondità.

Sagitt[e]la Kowalewskyi N. Wagn. Un solo esemplare nelle seguenti retate: 10, 20, 25, 28, 32, 33, 36, 37, 38, 46, 51, 53, 55, 61; due esemplari nella 54, e varii nella 58. Per le sette retate eseguite con rete a chiusura in cui si trovarono questi Anellidi, furono adoperati da 200 a 1000 metri di cavo. Anche nell' Atlantico questa specie fu trovata costantemente dal National da 200—1000 metri di profondità; sicchè anch' essa è una di quelle specie panteplanktoniche che si avvicinano poco alla superficie.

Nel Golfo è una forma piuttosto rara, che spesso, dopo forti tempeste di Scirocco e di Libeccio, viene spinta dalle correnti profonde alla superficie.

Fra le varie larve di Anellidi che si rinvengono in gran numero nel Plankton raccolto, ho potuto riconoscere le seguenti.

Chaetosphaera sp. Pochi esemplari nelle retate 16, 38, 42, 45, 52, 54, 55.

Questa larva, molto caratteristica per la grandezza e per la forma speciale delle sue setole, non era stata mai segnalata nel Mediterraneo. Ne furono trovati degli stadii molto avanzati nelle 16 e 52.

L'Haecker[1] ne ha descritte due forme diverse, raccolte dal Falk e dal National nell' Atlantico. Il Puritan le raccolse tre volte nella rete a chiusura che pescò con 300, 500 e 600 metri di cavo metallico. Dette larve furono in maggior parte pescate nelle vicinanze di Capri.

Larve di Spioidei nelle 19, 30 bis, 42, 45 e 50.

Larve di Aricidi nelle 16 e 37.

Larve di *Chaetopterus* nella 23.

Larve di Terebellidi nelle 7, 8, 16, 27, 31 e 52.

Inoltre, varie altre forme larvali indeterminate furono raccolte nelle 16, 25, 28, 30, 31, 35, 46, 55.

Chetognati. *Sagitta bipunctata* Q. G. Questa comunissima forma fu pescata per lo più con reti aperte che solcarono la zona super-

[1] V. Haecker, Die pelagischen Polychaeten- und Achaetenlarven. in: Ergeb. Plankton-Exped. Bd. 2. H. d. 1898.

ficiale e solo tre volte con rete a chiusura che lavorò con 50—100 metri di cavo.

Il Chun ed il Maia hanno ottenuto i medesimi risultati; sicchè è sicuro che questa specie fa parte del Phaoplankton, cosa che avevo diggià accennata.

Sagitta enflata Grassi. Varii esemplari nelle retate 4, 7, 8, 19, 27, 45, 50, 51, molti nella 52 e varii nella 53. Di queste retate, cinque furono eseguite con rete a chiusura e con 100—400 metri di cavo; sicchè questa forma vive negli strati d'acqua rischiarati, restando sempre una dozzina di metri al disotto della superficie.

Sagitta hexaptera D'Orb. Fu pescata varie volte con reti aperte e solo due volte con quelle a chiusura e con 1000 metri di cavo. Mancano dei dati sicuri per poter stabilire la diffusione verticale di questa specie.

Sagitta lyra Krohn. Questo Chetognato fu pescato in non meno di 40 retate diverse; tra le quali, 17 fatte con rete a chiusura e con 50—1900 metri di cavo metallico. In generale, nelle piccole profondità, 100—140 metri, si raccolgono soltanto giovani esemplari di tali vermi, mentre che a profondità maggiori vivono in quantità gli individui più grandi. Non v' è dubbio che questa specie appartiene alla categoria degli animali tipici panteplanktonici, essendo essa comunissima in tutte le varie zone, da poco al disotto della superficie fino a 1500 metri di profondità.

Essa si conosceva nel golfo di Napoli e nelle acque di Messina; il Puritan la trovò pure nelle adiacenze delle Eolie e tra Capo Corso e Monaco.

Sagitta magna Lgrs. Un esemplare nella 18, tre nella 21, uno nelle 23, 27, 42 e 53, due nella 58. Tutte queste retate furono fatte con reti aperte, tranne la 53 che pescò con rete a chiusura e con 400 metri di cavo metallico.

I dati raccolti per la batimetria di questa specie sono troppo incompleti per poter concludere qualche cosa al riguardo. L'unico esemplare raccolto con rete a chiusura proviene dagli strati rischiarati. Questa specie era finora conosciuta nelle acque di Napoli ed in quelle di Messina; il Puritan la pescò pure nelle adiacenze delle Eolie.

Sagitta serratodentata Krohn. Questa specie fu raccolta in non meno di 26 retate, delle quali 10 eseguite con rete a chiusura e con 100—1100 metri di cavo. Anch' essa rappresenta una delle più tipiche forme panteplanktoniche, e ciò, oltre che dalle pesche del

Maia e del Puritan, è avvalorato anche dal fatto, che il Chun la raccolse dalla superficie fino alla profondità di 1300 metri. Questa *Sagitta*, conosciuta nel golfo di Napoli e nelle acque di Messina, vien segnalata per la prima volta in altre località del Mediterraneo (Eolie e tra Capo Corso e Monaco).

Spadella draco Lgrs. Un solo esemplare in ognuna delle seguenti retate: 7, 9, 23, 29, 61, e due nella 25, tutte eseguite con reti aperte.

È importante il fatto che questa specie fu catturata con quelle poche retate fatte in minori profondità.

Sebbene non vi siano dei dati sufficienti onde poter stabilire con certezza la diffusione verticale di questa specie, pure, sia perchè essa non fu mai raccolta con reti a chiusura, sià perchè talvolta fu pescata nel Golfo con reti che arrivarono a profondità non maggiori di 100 metri, credo che questa specie viva nelle regioni rischiarate del mare.

Nel ricercare i Chetognati dal Plankton raccolto, sono stato spesso colpito da esempii, che dimostrano la grande voracità di questi animali, generalmente ritenuti come forme innocue e deboli.

Infatti il Grassi[1], parlando delle loro abitudini, dice: »Questi animali, non ostante che siano di una delicatezza incredibile, che muoiano per il minimo urto, che vengano divorati da molti altri« ecc.

Per esempio nella retata 38 ho veduto varii esemplari di *Sagitta hexaptera* fissati nell' atto che ingoiavano l'*Euchaeta acuta* Gsbrt. e delle larve misidiformi dell' *Amalopenaeus elegans* Smith; nella retata 46, una *Sagitta lyra* Krohn. che aveva ingoiato a metà un esemplare di *Euphausia macropus* Guér., forte e grosso Iperide — di questo caso ho voluto dare un disegno (Fig. 30 Tav. 8 — inoltre nella 51, delle *Sagitta enflata* Grassi, che avevano divorato numerosi esemplari di *Hemicalanus longicornis* Cls.

Enteropneusti. Una sola larva, e propriamente la *Tornaria Krohnii* Speng., fu raccolta con la retata 50, eseguita con rete a chiusura e 100 metri di cavo metallico.

Briozoi. Cyphonautes. Numerosi esemplari nelle retate 32 e 52, eseguite con rete a chiusura, che pescò nel primo caso con 1000 metri di cavo, nel secondo con 300 metri. Queste larve,

[1] B. Grassi. I Chetognati. in: Fauna Flora Golf. Neapel 5. Bd. 1883.

appartenenti al genere *Membranipora*, si trovano spesso nel Plankton di superficie dal Gennaio al Giugno. È probabile che questi Cyphonautes differiscano da quelli della superficie e che appartengano ad una specie profonda di questo Briozoo.

Echinodermi.

Sinaptidi. Varie Auricularia nelle retate 3, 7, 27, 21: di queste, solo la 3 rappresenta una retata fatta con rete a chiusura e con 40 metri di cavo.

Si sa che queste larve sono superficiali.

Asteridi. Una Bipinnaria nella 27 (rete aperta).

Ofiuridi. Giovanissimi esemplari appena staccati dal Pluteus nella 49 (rete a chiusura con 50 metri di cavo).

Celenterati.

Antomeduse. *Pandea conica* Esch. Un solo esemplare nella 19, eseguita col grande bertovello. Durante l'inverno e la primavera, questa specie è molto frequente nel Plankton profondo che vien spinto alla superficie.

Pandea sp. Un esemplare nella 28 ed uno nella 32, ambedue fatte con reti a chiusura, e propriamente la prima con 1200 metri di cavo, e la seconda con 1000 metri.

Ciò non ostante, nello scorso Agosto, ne furono trovati parecchi individui galleggianti in mezzo al Golfo; per conseguenza, stante la scarsezza dei dati, non è possibile dir qualche cosa di sicuro sulla loro distribuzione verticale.

Questa Medusa Fig. 1 Tav. 7) somiglia un po' alla *Pandea violacea* Ag. & Mayer, ma ne differisce sia per le dimensioni che pel numero dei tentacoli; come pure, per la frangiatura della proboscide. Per quanto abbia potuto cercare, non mi è stato possibile determinare sicuramente questa bella Medusa, la sola fra le Antomeduse raccolta due volte con rete a chiusura e con 1000 e più metri di cavo.

Tracomeduse. *Rhopalonema velatum* Ggb. Varii esemplari nelle retate 7, 16, 19, 31, 37, 38, 46, 50, 52, 61. Di esse, solo due furono fatte con reti a chiusura e con 100—300 metri di cavo.

Non mi è mai riuscito trovarla fra il materiale raccolto con reti a chiusura che raggiunsero profondità più rilevanti; ma siccome il Chun la pescò da 100 a 1300 metri, si può supporre che essa sia panteplanktonica.

Aglaura hemistoma Pér. Les. Alcuni individui nelle 6, 7 e 19. Di queste retate, la prima fu fatta con rete a chiusura e con 1200 metri di cavo, le altre due con reti aperte. Anche il Chun pescò questa specie fino a 1300 metri con reti a chiusura.

Liriope curybia E. H. Pochi esemplari nelle 7 e 31 ed in ambo i casi con reti aperte.

Homoeonema militare Maas. Un esemplare nella 46, eseguita col grande bertovello e con 2000 metri di cavo nelle adiacenze di Capri.

È la prima volta che questo genere si pesca nelle acque del Mediterraneo, essendo conosciuto soltanto nell' Atlantico e nel Pacifico. Sebbene l'unico esemplare sia stato pescato con rete aperta, pure, considerando la grande quantità di cavo svolto (2000 metri), e ciò che dice lo stesso Maas, cioè che tutte e tre le specie di *Homoeonema* conosciute provengono da grandi profondità, si deve ammettere che essa è skotoplanktonica anche nel Mediterraneo.

Narcomeduse. *Aeginela flavescens* Ggb. Uno o più esemplari nelle 16, 20, 41, 45. Di queste, solo la 20 fu fatta con rete a chiusura e 1000 metri di cavo.

Cunina rhododactyla E. H. Pochi esemplari nelle retate 7, 41 e 58, tutte eseguite con reti aperte.

Aeginopsis mediterranea J. Müll. Un esemplare nella retata 16 e due nella 19; in ambo i casi con reti aperte.

Tetraplatia volitans Busch. Una adulta nella retata 45 ed una giovane nella 51. Di queste retate, la prima fu eseguita con rete aperta e la seconda con rete a chiusura e con 500 metri di cavo.

Salvo rare eccezioni, come ad esempio per l'*Homoeonema militare* Maas, debbo supporre che tutte le Craspedote menzionate siano abitatrici della zona rischiarata e che solo accidentalmente vengano trasportate nella zona oscura. Un tale risultato si è ottenuto generalmente per la maggior parte delle Meduse appartenenti a questo gruppo e pescate nell' Atlantico.

Acalefi. *Nausithoë punctata* Koell. Un solo esemplare nella retata 19, fatta col grande bertovello.

Periphylla dodecabostrycha Brandt. Un solo esemplare nella retata 56, eseguita con rete a chiusura e con 1000 metri di cavo, nelle adiacenze di Capri.

È la prima volta che questa specie vien segnalata nel Mediterraneo, ove generalmente la famiglia dei Periphyllidae conta pochissimi rappresentanti, conoscendosi finora il solo genere *Peripalma* di Haeckel, da questi trovato nelle acque di Gibilterra.

Il Prof. Maas, a cui rendo sentiti ringraziamenti per aver determinato questa Medusa, mi ha detto che il principe di Monaco ha raccolto anche delle Periphylle nel Mediterraneo.

La *Periphylla dodecabostrycha* Brandt era conosciuta soltanto sulle coste del Chilì.

L'esemplare raccolto ha un diametro di 15 mm (Fig. 3 Tav. 7), e mentre tutto il corpo è trasparente, soltanto la proboscide boccale è di color arancio molto oscuro, tendente al violaceo. Anche gli organi marginali sono dell' istesso colore.

L'esemplare in quistione è un giovane, avente ancora il carattere efiriforme, mentre che gli adulti sono conici e molto più intensamente colorati.

L'aver raccolto questa Medusa nella rete a chiusura con 1000 metri di cavo, ed il non averla mai rinvenuta nella zona superficiale, dimostra sempre più che, a somiglianza di molte altre forme appartenenti alla medesima famiglia, essa è pure skotoplanktonica.

Non è del tutto escluso che la *Spongicola* raccolta sui fondi di circa 1000 metri di profondità delle adiacenze di Capri, e descritta a pag. 269 di questo lavoro, rappresenti uno stadio (Scyphistoma) appartenente al ciclo evolutivo di questo Acalefe.

Sifonofori. *Diphyes Sieboldii* Koell. Durante tutta la campagna, fu raccolto circa 40 volte sia con reti aperte che con quelle a chiusura. Con queste ultime fu raccolto sovente in tutti gli strati d'acqua, dalla superficie alla profondità relativa a 1200 metri di cavo. Nelle retate 49—55 eseguite di 100 in 100 metri, questa specie fu raccolta in tutta la massa d'acqua fino alla profondità di circa 600 metri.

Anche i risultati ottenuti dal Chun nel golfo di Napoli corrispondono a quelli del Maia e del Puritan; cosicchè si può affermare con la massima sicurezza, che il *Diphyes Sieboldii* è una delle forme panteplanktoniche più tipiche e più comuni.

Galeolaria aurantiaca Vogt. Varie campane natanti, appartenenti a questo Sifonoforo, furono raccolte nella retata 58.

Abyla pentagona Esch. Varii esemplari adulti furono pescati in 22 retate; giovani esemplari nelle retate 7, 16, 46 e 61. Delle 22 retate, 5 furono fatte con rete a chiusura e con 600—1100 metri di cavo.

Senza alcun dubbio, anche questo Sifonoforo ha la stessa distribuzione verticale del *Diphyes Sieboldii* Koell., e sebbene non sia tanto frequente quanto questo, purtuttavia si trova spesso nelle varie zone comprese tra la superficie ed i 1100 metri di profondità: per conseguenza esso rappresenta pure una caratteristica forma panteplanktonica.

Hippopodius luteus Koell. Ne furono raccolte delle campane natanti in non meno di 22 retate, di cui 8 eseguite con reti a chiusura e con 50—1100 metri di cavo. Anch' esso fa parte della fauna panteplanktonica.

Spesso ne furono raccolte anche delle giovani colonie, ma solo con reti aperte.

Hippopodius pentacanthus Ggbr. Campane natanti o frammenti di colonie nelle retate 13, 32, 45, 46, 47, 58, fatte metà con reti aperte e con 1200—2500 metri di cavo, metà con reti a chiusura e con 1000—1900 metri di cavo.

Questa rarissima forma di Calicoforide non è stata mai pescata a profondità inferiori ai 300 metri; profondità, in cui è situata la zona generalmente esplorata per i bisogni della Stazione Zoologica.

Nello spazio di trent' anni, solo due volte è stata raccolta questa specie nel Plankton profondo che vien spinto alla superficie.

Per conseguenza, basandomi sulla cattura fatta con le reti a chiusura che lo raccolsero, sulle profondità a cui furono immerse le reti aperte che anche ne rinvennero, e sulla sua completa assenza nella zona rischiarata, posso concludere che questo Sifonoforo è una tipica forma skotoplanktonica.

Questa specie era conosciuta finora soltanto nel golfo di Napoli e nelle acque di Messina. Oltre che nelle adiacenze di Capri, il Puritan la raccolse anche presso le Eolie.

Monophyes gracilis Cl. Furono raccolti varii esemplari di questa specie in 17 retate, di cui soltanto 4 eseguite con rete a chiusura: e propriamente, 3 con 40—300 metri di cavo, ed una con 1000 metri.

Questa specie, essendo raccolta costantemente nel Golfo col Plankton superficiale o a poche centinaia di metri di profondità, deve essere compresa tra le forme viventi nelle regioni più rischiarate del mare, potendo solo accidentalmente essere trasportata nella zona oscura.

Anche il Chun la pescò o alla superficie, oppure a piccole profondità.

Praya diphyes Graeffe. Campane natanti nella retata 5, giovani colonie nelle 31 e 37; e propriamente, la prima eseguita con rete a chiusura e con 900 metri di cavo, e le altre due col grande bertovello.

Praya cymbiformis D. Ch. Una grande campana natante fu raccolta nella retata 61, eseguita col grande bertovello presso le Eolie.

Apolemia uvaria Esch. Frammenti di colonie nelle retate 38 e 52; la prima eseguita con rete aperta, la seconda con rete a chiusura e 300 metri di cavo.

Rhizophysa filiformis Forsk. Un pneumatoforo ed un pezzo di colonia con alcuni polipi nella retata 40, eseguita col grande bertovello (rete a grosse maglie), e con 1000 metri di cavo.

Velella spirans Esch. Larva di 1 mm. nelle retate 7, 16, 19, 41, 44, 46 e 50, di cui solo l'ultima fatta con rete a chiusura e con 600 metri di cavo. Sicchè questi stadii larvali vivono senza dubbio nella zona superficiale.

Physophoridae. Una forma, che non ho potuto determinare, fu raccolta sempre in frammenti nelle retate 16, 20, 32, 41 e 61.

Essa è molto probabilmente skotoplanktonica.

Ctenofori. *Beroë ovata* D. Ch. Un esemplare nella retata 2, dei frammenti nelle 24 e 26, tutte eseguite con reti aperte. Molto probabilmente questa forma vive soltanto nella zona molto rischiarata. Nella retata 3, eseguita con rete a chiusura e con 40 metri di cavo, furono raccolte varie uova appartenenti a questa specie, la quale, quasi tutto l'anno e specialmente durante l'inverno e la primavera, trovasi con molta frequenza alla superficie del Golfo e talvolta in quantità enorme.

Cestus veneris Les. Varii grossi frammenti nella retate 13 e 37, di cui la prima eseguita con rete a chiusura e 1000 metri di cavo e l'altra col grande bertovello. Anche il Chun, nelle vicinanze di Ponza, pescò questo Ctenoforo con reti a chiusura, contemporaneamente alla superficie ed a 1200 metri di profondità. Cosicchè, fino a prova contraria, esso è da considerarsi come panteplanktonico.

Antozoi. *Siphonactinia Boeckii* Dan. K. Larve nelle retate 7, 27 e 46, tutte eseguite col grande bertovello.

Queste larve hanno il corpo rigonfio e cilindrico, della lunghezza di 5 mm. e del diametro di 3; sono di color giallognolo con pigmento bruno. Allevate nei piccoli acquarii, si transformarono dopo qualche tempo nella *Siphonactinia Boeckii* Dan. K., Attinia pescata una sola volta a Bocca grande alla profondità di 700 metri circa. Essa non è stata mai segnalata nel Mediterraneo.

Delle larve, messe ad allevare nell' acquario nel mese di Febbraio, erano già divenute nell' Agosto delle piccole Attinie, della lunghezza di 15 mm.

Numerose larve, appartenenti a varii Actinidi e forse ad altri Antozoi, furono raccolte in circa 20 retate diverse eseguite sia con reti aperte che con quelle a chiusura. Queste ultime lavorarono in tutte le zone, dalla superficie a 1200 metri di profondità.

Protozoi.

Foraminiferi. *Globigerina bulloides* d'Orb. Questa specie fu raccolta in 17 retate diverse, di cui 7 eseguite con reti a chiusura e con 50—1200 metri di cavo. Nella serie di retate fatte con reti a chiusura di 100 in 100 metri (49—55), questa specie fu raccolta in tutta la massa d'acqua, dalla profondità relativa a 50 metri di cavo fino a quella di 600 metri; per conseguenza deve considerarsi come panteplanktonica.

Globigerina inflata d'Orb. Pochi esemplari nelle retate 31 e 47, di cui una eseguita con rete aperta e l'altra con rete a chiusura e 1900 metri di cavo.

Globigerina sacculifera Brady. Alcuni esemplari nella retata 31, eseguita col grande bertovello. Finora non essendo stata segnalata nel Mediterraneo, suppongo che questa specie sia nuova per questo mare.

Orbulina universa d'Orb. Fu raccolta in 19 retate diverse, di cui 7 eseguite con rete a chiusura e con 200—1000 metri di cavo. Questa specie, essendo stata spesso pescata nel Golfo, dalla superficie a 200 metri di profondità, dev' essere annoverata tra le specie panteplanktoniche.

Hastigerina pelagica d'Orb. Varii esemplari nelle retate 31, 41, 58 e 61, tutte eseguite con reti aperte. Non l'ho trovata indicata da nessuno come vivente nel Mediterraneo.

Pullenia obliquiloculata Park. & Jon. Un solo esemplare nella retata 42, eseguita con rete a chiusura e con 2000 metri di cavo

tra Capo Corso e Monaco. In questo caso la rete non funzionò, ritornando aperta alla superficie.

L'esemplare raccolto aveva i pseudopodi distesi, essendo stato fissato nella formalina al 4% e dopo alcuni giorni passato in alcool con tutti gli altri animali raccolti nella medesima retata. Il guscio di questa specie, depositato sul fondo dalle acque sovrastanti, fu raccolto in varii esemplari dalla retata 26.

Pulvinulina Micheliniana d'Orb. Questo Foraminifero fu raccolto in 16 retate diverse, di cui 10 eseguite con rete a chiusura e con 100—1200 metri di cavo. Esso vien raccolto spesso in grande abbondanza filando non meno di 300 metri di cavo; ciò conferma anche i risultati del Challenger che pescò sempre questa specie in non meno di 182 fino a 273 metri di profondità.

La *Pulvinulina Micheliniana* d'Orb. è una specie panteplanktonica, finora non indicata da nessuno come vivente nel Mediterraneo.

Dall' elenco dei Foraminiferi pelagici pescati dal Puritan, si può osservare che la più parte dei generi conosciuti nei mari del mondo finora esplorati, sono rappresentati anche nel Mediterraneo.

Radiolarii. *Collozoum inerme* E. H. Molti nelle retate 30 bis e 59a, di cui la prima eseguita ad 1 metro e l'altra a 10 metri di profondità. Esso rappresenta una tipica forma phaoplanktonica.

Sphaerozoum punctatum J. Müll. Varii esemplari nella retata 61, eseguita con rete aperta. Come la precedente, anche questa specie è phaoplanktonica; esse vivono insieme ad altri Collozoidi nella zona più rischiarata del mare.

Thalassophysa guttulosa Brandt. Due esemplari nella retata 16 e due nella 19, ambedue eseguite con reti aperte. Questa specie era finora conosciuta dall' Oceano atlantico, dove fu pescata nelle correnti nord- e sud-equatoriali, per conseguenza è per la prima volta che essa si raccoglie nelle acque del Mediterraneo.

Thalassophysa pelagica E. H. Pochi esemplari nelle retate 4, 19, 41, 46, 51, 58 e 61, tutte eseguite con reti aperte, tranne la 4, fatta con rete a chiusura e con 100 metri di cavo. Senza alcun dubbio, questo Radiolario è phaoplanktonico, essendo stato sempre raccolto alla superficie del Golfo o poco al disotto di essa.

Thalassicolla nucleata Hxl. Uno o due esemplari nelle retate 23, 24, 29 e 30 bis e 41, tutte eseguite con reti aperte. Tra queste, la 30 bis lavorò con soli 10 metri di cavo. Come la precedente, anche questa specie è phaoplanktonica.

Aulacantha scolymantha E. H. Ne furono raccolte in almeno 14 retate diverse, di cui solo 3 eseguite con rete a chiusura e rispettivamente con 50—100 e 1200 metri di cavo. Sospetto che questa specie sia knephoplanktonica, essendo raccolta ordinariamente sempre con le reti aperte e con quelle che pescano da pochi metri di profondità fino al limite della zona rischiarata.

Litharachnium tentorium E. H. Un esemplare nella retata 38 ed un altro nella 41, entrambi eseguite con reti aperte. Uno dei due esemplari proviene dalle adiacenze di Capri e l'altro tra Capo Corso e Monaco. Finora questa specie era conosciuta soltanto nelle acque di Messina.

Debbo alla cortesia del Dr. A. Borgert la determinazione delle seguenti specie di Radiolarii; gliene esprimo perciò i miei vivi ringraziamenti.

Plegmosphaera leptoplegma E. H. Questa specie fu raccolta con la retata 7, eseguita con rete aperta e con 250 metri di cavo. Essa vien segnalata per la prima volta nelle acque del Mediterraneo, essendo finora nota soltanto nell' Oceano atlantico settentrionale, ove fu rinvenuta alla superficie.

Acanthosphaera insignis Hertwig. Pochi esemplari nella retata 7; questa specie è cosmopolita, e nel Mediterraneo era nota soltanto nelle acque di Messina ove fu trovata sempre alla superficie.

Heliosphaera actinota E. H. Questa specie, raccolta anche nella retata 7, era nota alla superficie delle acque di Messina ed in quelle delle Canarie e delle Azzorre.

Diplosphaera gracilis E. H. Pochi esemplari nella retata 7. Essa era nota soltanto nelle acque di Messina.

Spongosphaera streptacantha E. H. Questa specie fu raccolta in quasi tutte le retate eseguite con reti aperte. È comunissima nel golfo di Napoli al disotto dei 50 metri dalla superficie, e credo che non oltrepassa la zona rischiarata. Anche il Chun dice che essa non arriva a grandi profondità, per conseguenza è molto probabilmente una forma knephoplanktonica.

Spongosphaera helioides E. H. Alcuni esemplari nella retata 19, eseguita col grande bertovello e con 500 metri di cavo. Essa è nota soltanto nelle acque di Messina.

Xiphacantha quadridentata Müll. Alcuni esemplari nella retata 7. Frequente alla superficie del Mediterraneo e dell' Atlantico.

Heraclonche philosophica E. H. Pochi esemplari nella retata 41, eseguita tra Capo Corso e Monaco con rete aperta e con 2000 metri

di cavo. Questo Radiolario vien segnalato per la prima volta nel Mediterraneo essendo finora conosciuto soltanto nell' Oceano atlantico settentrionale.

Spongodrymus n. sp. n° 1. Un esemplare nella retata 11, eseguita come la precedente. Questa nuova specie è vicinissima allo *Spongodrymus claphococcus* E. H.; nell' interno e concentricamente al guscio globulare spongioso, essa ne possiede un altro più piccolo, formato da maglie dissimili, irregolari e di forma poligonale, del diametro di 0,12 mm. Questo guscio si collega a quello esterno mediante assi radiali muniti di raggi laterali. Quanto al resto, la figura, la descrizione e le dimensioni date dall' HAECKEL[1] per la suddetta sua specie, corrispondono benissimo alla nuova specie. Lo *Spongodrymus claphococcus* E. H. è conosciuto nell' Oceano atlantico tropicale; finora questo genere non era stato mai pescato nel Mediterraneo, per conseguenza vi si segnala ora per la prima volta.

Spongodrymus n. sp. n° 2. Un solo esemplare nella retata 19, eseguita con rete aperta e con 500 metri di cavo. Questa seconda n. sp. rassomiglia molto alla prima, però si distingue da questa per 9 o 10 aculei più spessi che, uscendo dal guscio interno, vanno gradatamente assottigliandosi verso l'estremità distale. Questi aculei sorpassano con la loro estremità distale il reticolo esterno, e sono lunghi press' a poco quanto il diametro dell' intero scheletro. Essi posseggono tre spigoli acuti che sembrano grossolanamente dentellati fin dove l'aculeo esce dal reticolo. Inoltre, gli aculei radiali hanno dei raggi laterali lievemente ramificati, i quali, unitamente alle ramificazioni dei numerosi aculei radiali più sottili, partecipano alla struttura del reticolo esterno.

Il diametro dell' intero scheletro senza gli aculei principali è di 0,67 mm.

Aulosphaera neglecta Borg. Pochi esemplari nella retata 41, eseguita con rete aperta fra Capo Corso e Monaco. Questa specie è stata descritta dal BORGERT[2] su esemplari raccolti nelle acque del golfo di Napoli.

Castanidium variabile Borg. Pochi esemplari nelle retate 16, 19 e 58, eseguite con reti aperte, e propriamente le due prime nelle

---

[1] E. HAECKEL, Report on the Radiolaria. in: Rep. Challenger Vol. 18 1887.

[2] A. BORGERT, Die tripyleen Radiolarien des Mittelmeeres. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 14. Bd. 1901 pag. 241.

vicinanze di Capri e l'ultima presso le isole Eolie. Questa specie era conosciuta nel golfo di Napoli.

Coelodendrum gracillimum E. H.? Un *Coelodendrum* molto simile alla suddetta specie fu raccolto in 27 retate, di cui dieci eseguite con reti a chiusura e con 200—1900 metri di cavo, sicchè esso deve annoverarsi fra le forme panteplanktoniche e propriamente fra quelle che non si avvicinano alla superficie.

Questa specie fu raccolta in tutti i punti esplorati dal Puritan.

Coelodendrum ramosissimum E. H. Varii esemplari nelle retate 16, 19, 41, 46 e 58, tutte eseguite con reti aperte. Son sicuro che questa specie fu raccolta in molte altre retate, benchè non vi sia stata l'opportunità di controllarlo.

Coelaplegma murrayanum E. H.? Varii frammenti nelle retate 7, 19 e 58, eseguite con reti aperte. Come appare dai detti frammenti, sembra che si tratti di questa specie, nota soltanto nell' Oceano atlantico settentrionale; ma causa il cattivo stato di conservazione, riesce impossibile determinarla con certezza. In tutti i casi è una forma nuova per il Mediterraneo.

Coeloplegmide. Frammenti nelle retate 41 e 58. Esso si distingue per gli aculei enormemente allungati. I frammenti appartenenti a questo Radiolario sono in parte lunghi oltre i 5 mm.; essi sono formati da numerosi alberetti portanti dei fili che terminano in un' ancora. In questo caso non se ne può determinare nè il genere nè la specie, nessuno degli esemplari in quistione essendo perfettamente conservato. Pare che trattisi di una specie non ancora descritta. Anche questo Radiolario è nuovo per il Mediterraneo.

Agrosphaera pellucida n. g. n. sp. Ne furono raccolti pochi esemplari in 12 retate eseguite con reti aperte e varii in 6 retate con reti a chiusura; per queste ultime furono adoperati da 200—1000 metri di cavo metallico.

Non avendo trovato nulla nella letteratura riguardante questa forma pelagica, ne mandai alcuni esemplari conservati al Prof. E. Haeckel, affinchè li studiasse, ed egli gentilmente mi rispose che nè lui nè altri naturalisti del suo laboratorio erano riusciti a saper qualche cosa sulla vera natura di questo organismo. Però l'Haeckel soggiunge che è da supporsi che esso appartenga ad un genere peculiare di Protisti non ancora descritto, genere molto probabilmente vicino alle *Noctiluca* od alle *Pyrocystis*, e propone di chiamarlo *Agrosphaera*.

L'*Agrosphaera* sembra a prima vista un uovo pelagico allo stadio di morula; essa ha un diametro variabile da $1\frac{1}{2}$—2 mm., è di forma sferica, quasi del tutto trasparente e contiene dei granuli di grasso.

Non fu pescata mai a profondità inferiore ai 150 metri, e se ne ottennero degli esemplari solamente allorchè furono filati da 200—1000 metri di cavo metallico. Bisogna dedurre da ciò che essa è una forma panteplanktonica ed appartiene alla categoria di quelle che non si avvicinano troppo alla superficie.

Considerazioni generali e risultati sul Plankton raccolto durante la campagna del Puritan.

È risaputo che la temperatura del Mediterraneo varia alla sua superficie da 13° a 26°, mentre quella delle acque profonde si mantiene quasi costantemente a 13°, di modo che dalla superficie fino a circa 500 metri di profondità la temperatura è piuttosto variabile, mentre da 500 metri fino a 3500 metri essa è costante.

Ciò in generale va d'accordo con la diversa intensità luminosa degli strati d'acqua, corrispondendo queste due zone a temperatura variabile ed a temperatura costante con le principali zone che dividono secondo la luce la massa d'acqua marina, e cioè in quella più o meno luminosa dove vive il Phaoplankton e il Knephoplankton, ed in quella completamente oscura dove vive lo Skotoplankton.

Per quanto vi sia questa corrispondenza fra luce e temperatura nelle acque del nostro mare, la temperatura, come ho detto a pag. 117, non ha influenza diretta sulla distribuzione verticale del Plankton. Infatti gli organismi del Phaoplankton come quelli del Knephoplankton, vivendo in una massa d'acqua che in estate raggiunge i 26°, e nell'inverno scende a 13° gradi, si sono abituati agli estremi a cui può giungere la temperatura del Mediterraneo; e ciò vale pure per gli organismi del Panteplankton. Invece quelli dello Skotoplankton vivono costantemente ad una temperatura di 13°.

Phaoplankton.

Gli organismi animali che costituiscono il Phaoplankton sono spinti costantemente alla superficie dal loro forte potere eliotropico positivo. Essi galleggiano durante tutta la loro vita alla superficie del mare, dove la luce del sole è molto intensa e dove, come ho

già detto, la temperatura raggiunge in estate il massimo di 26°. Fanno eccezione le uova e le larve appartenenti alle forme bentoniche littorali o di piccole profondità, le quali vi si trovano solo durante il tempo della loro metamorfosi. Queste larve, insieme ai Copepodi, formano la più gran massa di questo Plankton.

La composizione più o meno ricca del Phaoplankton varia secondo le stagioni; esso specialmente nella primavera è abbondantissimo, perchè appunto in questo periodo dell' anno è più attiva la riproduzione.

Per spiegare la presenza di così numerose larve nel Phaoplankton e la ragione biologica del loro eliotropismo, ho voluto seguire le vicende a cui esse vanno soggette ed ho studiato nel nostro golfo quelle del Pluteus appartenente all' *Arbacia pustulosa* Ag., comunissimo Echino, che vive sugli scogli littorali in profondità variabili da 1—3 metri.

Questa larva è assai frequente nel Phaoplankton, ove si trova specialmente in primavera, ed in varii stadii di sviluppo fino a quello in cui già si vede l'abbozzo del piccolo Echino. L'ho raccolta sempre in diverse località del Golfo, tanto nei pressi che lontano dalla costa, ma ho potuto osservare che diventa sempre più rara al largo. Col tempo calmo essa galleggia da pochi centimetri al disotto della superficie fino a 4—5 metri di profondità, mentre con leggiero mare di S. E. se ne raccolgono fino a 25 metri di profondità.

Il vento, quando non è di N., spira nella direzione della costa e spinge la più gran parte di queste larve disseminate alla superficie di tutto il Golfo verso terra, ove vengono raccolte dalle correnti littorali, che in un verso o nell' altro serpeggiano costantemente lungo di essa. In dette correnti ho pure trovato, sebbene non sovente, giovanissime *Arbacia* staccate dalla loro larva e già libere, le quali per il loro peso specifico cadono sul fondo in vicinanza della costa o poco lontano da questa. Aggiungo che non di rado nel materiale di fondo raccolto a pochi metri di profondità e non lontano da terra, si trovano giovanissime *Arbacia* del diametro di 5—10 mm. e meno, che in un modo o nell' altro finiscono poi per raggiungere il loro habitat naturale. Senza dubbio alcuni di questi Pluteus vanno soggetti ad essere spinti fuori il circuito ordinario ove si svolge lo sviluppo dell' *Arbacia*, ed in conseguenza delle condizioni sfavorevoli che vi trovano finiscono col perire. La quantità enorme di uova che portano questi animali, trova la sua ragione

nel dovere assicurare, nonostante queste ed altre molteplici perdite, la conservazione della specie.

Le correnti littorali sono ricchissime di molte altre larve che su per giù subiscono le medesime vicende di quelle dell' *Arbacia pustulosa* Ag.

Un fatto assai interessante è l'esistenza nel Phaoplankton durante quasi tutto l'anno di stadii larvali appartenenti ad animali che nello stato adulto sono esclusivamente skotoplanktonici: tali ad esempio le larve degli Euphausidae, dei quali costantemente vi si raccolgono stadii di Nauplius fino a stadii a sviluppo completo, e giammai forme adulte le quali vivono esclusivamente nella zona oscura.

La migrazione al fondo avviene non appena i giovani hanno acquistato gli organi luminosi e questi sono in grado di funzionare.

Lo stesso accade per le larve in tutti gli stadii fino a quelli misidiformi appartenenti all' *Amalopenaeus elegans* Smith, Peneide tipico della zona oscura, le quali dal Gennaio all' Aprile si raccolgono con una certa frequenza negli strati superficiali più illuminati; esse non appena si trasformano nel giovane a sviluppo completo si approfondano.

A tali esempii di animali skotoplanktonici che hanno uova o larve superficiali se ne possono aggiungere molti altri, così le uova di *Macrourus*, le larve di Scopelidi, le larve in tutti gli stadii di Sergestidi, larve di *Calocaris*, larve di *Echiurus* ecc.

Lo sviluppo delle uova e delle larve delle forme skotoplanktoniche alla superficie non è solamente importante, potendo il fatto prestarsi a molteplici riflessioni teoretiche fisiologiche e filogenetiche, ma ha molto valore per la diffusione orizzontale di queste forme, perchè questi stadii larvali, trovandosi alla superficie del mare, spinti dal vento e raccolti dalle correnti, possono più facilmente essere disseminati.

Un carattere notevole della maggior parte dei componenti del Phaoplankton sta nelle loro minute dimensioni. Le più piccole Appendicularie, la *Salpa democratica*, la *Spirialis rostralis*, la *Conchoecia Clausii*, le più minute specie dei generi *Corycaeus*, *Euchaeta*, *Temora*, *Candace*, *Centropages*, l'*Evadne spinifera*, la *Sagitta bipunctata* sono non solo i principali rappresentanti tipici del Phaoplankton, ma pure i più minuti rappresentanti dei generi o delle famiglie a cui essi appartengono.

E qui torna opportuno osservare che molte forme pelagiche hanno

dimensioni maggiori quanto più aumenta la profondità ove esse vivono, e se vi sono generi che hanno specie tipiche per le varie zone verticali, si può essere sicuri che quelle che vivono alla superficie sono sempre più piccole delle specie che vivono più profonde. Tali per esempio le Sagitte; con la *Sagitta bipunctata* lunga 15 mm. che vive alla superficie; la *Sagitta inflata* lunga 20 mm. della zona dell' ombra, e con la *Sagitta magna* che può assumere una lunghezza di 60 mm. e che vive nella zona più profonda. Altri esempii simili sono presentati dai generi *Euchaeta*, *Conchoecia*, *Sergestes*, *Tomopteris* ed altri.

Durante la notte il Phaoplankton costiero si raccoglie nella sua zona più profonda, ed in vicinanza della terra ad esso si aggiungono una quantità di animali che durante il giorno restano nascosti sul fondo o fra le alghe. Difatti il 20 Giugno di quest' anno raccolsi di giorno il Plankton nelle vicinanze di Posilipo a 10 metri di profondità per enumerarne i suoi componenti. Alle ore dieci della notte raccolsi di nuovo il Plankton al medesimo posto, e vi trovai in più i seguenti animali: stadii a sviluppo completo di *Gebia*, *Alpheus*, *Eupagurus*, *Crangon*, *Palaemon*, *Galathea* e individui adulti di *Mysis*, *Siriella*, Cumacei, *Cirolana*, Gammaridi, Peltidii, ed Anellidi del genere *Grubia* e *Prionospio*, nonchè giovani *Leptoplana* che durante il giorno vivono sul fondo.

Il Phaoplankton d'alto mare contiene in gran parte forme tipiche e differenti di quello costiero, le quali accidentalmente possono essere spinte alla costa dal vento forte e persistente, ove finiscono sempre col perire. Le più comuni di queste specie sono: la più gran parte dei Sphaerozoidi e specialmente i generi *Collozoum*, *Sphaerozoum*, *Myxosphaera* e *Collosphaera*, la *Thalassicolla nucleata*, i Copepodi dei generi *Pontella* e *Anomalocera*, la *Pelagia noctiluca*, i generi *Velella* e *Porpita*.

Fo seguire un' elenco delle forme phaoplanktoniche raccolte:

Pesci.

Uova di *Engraulis encrasicholus*.
Uova e larve diverse di Teleostei.

Tunicati.

Giovani *Oikopleura cophocerca*.
Fritillaria furcata.
Salpa maxima democratica.

Crostacei.

Larve di *Amalopenaeus elegans*.
Larve di Euphausidi.
Idothea metallica.
Conchoecia Clausii.
Corycaeus furcifer ed altre specie.
Euchaeta hebes e *marina*.
Temora stylifera.

Candace sp.
Oithona sp.
Centropages sp.
Nauplius di Cirripedi.
Evadne spinifera.

Vermi.

Larve di *Lopadorhynchus.*
Larve di varii Anellidi.
Sagitta bipunctata.

Echinodermi.

Auricularia.

Celenterati.

Monophyes gracilis.
Velella spirans.

Protozoi.

Colloxoum inerme.
Sphaerozoum punctatum.
Thalassophysa pelagica.
Thalassicolla nucleata.

Knephoplankton.

Il Knephoplankton, come si è detto, si estende dai 20—30 metri di profondità fino al limite estremo della luce. La temperatura di questa zona varia da 13° a 24° nella sua falda superficiale, e solo di un paio di gradi in quella profonda.

Questa zona, per trovarsi al riparo dei raggi diretti del sole e del movimento delle onde, rappresenta per gli organismi pelagici un habitat molto favorevole; tali condizioni fisiche l'hanno reso la più ricca e variata, sia di forme animali che vegetali. E non è privo d'importanza il fatto che W. Schewiakoff nel golfo di Napoli e sue adiacenze, studiando gli Acanthometridi del Phaoplankton e del Knephoplankton, vi ha trovato i rappresentanti di tutte le famiglie finora note in tutti i mari esplorati.

Nella zona del Knephoplankton si raccolgono in gran numero le uova e le larve appartenenti al ciclo evolutivo della più gran parte delle forme bentoniche, che vivono da profondità poco rilevanti fino a quelle abissali, e quelle di alcune forme skotoplanktoniche e panteplanktoniche.

Gli organismi che abitano questa zona sono ordinariamente di dimensioni superiori a quelle appartenenti al Phaoplankton; essi generalmente non portano organi luminosi di struttura complessa.

Non è esclusa del tutto la possibilità che animali, i quali durante il giorno abitano la zona dell' ombra, possano alla notte risalire nella zona del Phaoplankton.

Non superando la profondità del golfo di Napoli i 400 metri circa, tutte le forme pelagiche che vi si trovano sono costituite in

massima parte da tipi phaoplanktonici, knephoplanktonici e panteplanktonici. In inverno e primavera specialmente, le forme appartenenti ai due ultimi tipi vengono spinte da correnti profonde alla superficie e dal vento nelle correnti littorali. Ciò avviene dopo burrasche di S. E. e di S. O.

Segue un elenco delle forme tipiche raccolte, appartenenti al Knephoplankton.

Pesci.

Uova di *Anguilla vulgaris.*
Leptocephalus stenops.
Larve di *Microstoma rotundatum.*
Larve varie di Scopelidi.
Uova di *Macrourus.*
Uova e larve di *Lepidopus caudatus.*
Uova e larve di varii Teleostei.

Tunicati.

Oikopleura cophocerca adulte.
Salpa maxima africana e *confoederata.*

Molluschi.

Firoloides Desmarestii.
Atlanta Peronii.
Oxygyrus Keraudrenii.
Hyalea tridentata.
Echinospira diaphana.

Crostacei.

Larve varie di Sergestidi.
Larve di *Amalopenaeus elegans.*
Larve di *Solenocera siphonocera.*
Larve di Euphausidi.
Microniscus sp.
Hyperia schizogeneios e *Fabrei.*
Stadii giovani di *Conchoecia.*
Copilia vitrea e *denticulata.*
Sapphirina ovatolanceolata.
Podon intermedius.

Vermi.

Larve di *Echiurus* sp.
Larve di *Sipunculus* sp.
Vanadis cristallina e *formosa.*
Iospilus phalacroides.
Phalacrophorus pictus.
Chaetosphaera.
Sagitta enflata.
Spadella draco.

Enteropneusti.

Tornaria Krohnii.

Celenterati.

Rhopalonema velatum.
Beroë ovata.
Larve di varii Actinidi.

Protozoi.

Sphongosphaera streptacantha.

Skotoplankton.

La zona dello Skotoplankton è quella che comincia da circa 500 metri e giunge fino a profondità molto considerevoli che il Puritan con le sue retate ha esplorato fino a 1500 metri circa. In

questa regione per la completa mancanza della luce gli animali che l'abitano hanno subito un' adattamento paragonabile a quello degli abitanti delle caverne. Molte delle forme più evolute possegono speciali organi luminosi più o meno complicati.

La temperatura di questa regione oscura è costantemente di 13°.

In generale gli animali skotoplanktonici sono di dimensioni simili a quelli knephoplanktonici, e talvolta anche più grandi; sovente, come ho detto, le loro larve si sviluppano nella zona rischiarata dalla luce, ma in generale nello stato adulto esse restano confinate, almeno durante il giorno, nelle profondità e solamente per caso giungono alla superficie spintevi passivamente dalle correnti (acque di Messina e di Nizza).

Come per gli organismi del Knephoplankton, a parer mio, vi sono pure forme skotoplanktoniche, le quali durante la notte possono avvicinarsi più o meno alla superficie, dove se vengono sorprese dalla luce del giorno, non potendo riguadagnare le profondità, vengono rigettate dal vento contro la spiaggia. Tale è forse il caso della *Nyctiphanes norvegica* G. O. Sars, che spesso in grande quantità nelle acque di Capri, vien trovata di giorno alla superficie e che finisce sempre coll' essere spinta al secco della riva.

Molte forme skotoplanktoniche hanno colori vivacissimi, ad esempio la più parte dei Crostacei hanno il corpo d'un rosso assai intenso. La più parte delle retate eseguite in questa zona hanno portato su una quantità talvolta assai grande di spoglie appartenenti a varii Crostacei e specialmente a Copepodi.

Senza dubbio tutto questo materiale in gran parte formato da sostanza organica viene utilizzato come alimentazione sia dalle forme pelagiche che bentoniche delle grandi profondità. Oltre a ciò anche in questa zona è stato sovente raccolto con le reti a chiusura del detrito vegetale costituito da residui di Alghe e Fanerogame marine che certamente vien utilizzato nella medesima maniera.

Segue un elenco delle forme tipiche di questa zona raccolte durante la campagna.

Pesci.

Scopelus Benoiti, *crocodilus* e *affinis*.
Myctophum punctatum.
Paradepis speciosa.
Maurolicus attenuatus.
Cyclothone microdon.
Chauliodus Sloanii.
Macrurus sclerorhynchus.

Molluschi.

Pterotrachea scutata.
Dexiobranchea ciliata.

Crostacei.

Sergia rubroguttata, *robusta* e *magnifica*.
Amalopenaeus elegans.
Pasiphaea sivado.
Acanthephyra purpurea e *rectirostris*?
Plesionika capreensis.
Eryonicus Puritanii.
Eucopia australis.
Thysanopoda obtusifrons e *microphthalma*.
Nyctiphanes norvegica.
Euphausia pellucida adulte e *gibba*.
Nematoscelis sp.
Eurydice pulchra.
Heterophryxus appendiculatus.
Vibilia armata e *Borallii*.
Scina Edwardsii.
Conchoecia magna e *procera*.
Candace longimana.
Euchaeta spinosa.
Gaetanus Kruppii.
Phaënna spinifera.

Vermi.

Nectochaeta Grimaldii.
Tomopteris euchaeta.

Celenterati.

Homoeonema militare.
Periphylla dodecabostrycha.
Hippopodius pentacanthus.

Panteplankton.

Il Panteplankton è costituito da quelli animali che vivono indistintamente dalla superficie fino alle più grandi profondità esplorate. Alcuni di questi organismi non raggiungono mai la superficie (almeno durante il giorno), restando sempre limitati nelle varie falde della zona dell' ombra.

Ad esempio il *Diphyes Sieboldii* Koell. è diffuso dalla superficie fino a 1500 metri di profondità e forse più, mentre la *Tomopteris Kefersteinii* Greeff è diffusa da tale profondità fino a 20—30 metri al disotto della superficie; i generi *Pulvinulina* e *Coelodendrum* invece si spingono solo fino ad un paio di centinaia di metri dalla superficie, senza mai avvicinarsi di più ad essa. Gli animali che vivono indifferentemente in tutta la massa d'acqua marina, come si osserva dall' elenco che segue, sono per lo più trasparenti ed incolori, e salvo rare eccezioni non sono muniti di organi luminosi molto evoluti. Essi presentano nel maggior numero dei casi la caratteristica comune di acquistare una certa opacità in determinate condizioni (*Cestus*, *Hippopodius*).

L'Agassiz op. cit., parlando della diffusione verticale degli animali pelagici, dice di aver spesso pescati a soli 180 metri di profondità delle specie di Pesci, Crostacei, Oloturie, Tunicati, Meduse, che il Chun con la Valdivia aveva caratterizzato come forme tipiche

delle grandi profondità. Non è del tutto escluso che queste forme, trovate da Agassiz nella zona rischiarata e dal Chun in quella oscura, possono considerarsi come delle specie panteplanktoniche. Ecco l'elenco delle specie riconosciute panteplanktoniche e raccolte dal Puritan:

Tunicati.

Pyrosoma atlanticum.
Doliolum Müllerii.
Salpa fusiformis.

Molluschi.

Pterotrachea mutica.
Carinaria mediterranea.
Cymbulia Peronii.
Cleodora pyramidata.
Hyalocylis striata.
Creseis acicula e *subulata.*
Spirialis rostralis.

Crostacei.

Stylocheiron mastigophorum.
Scina Rattrayi.
Phronimopsis spinifera.
Paraphronima crassipes.
Phronima sedentaria e *atlantica.*
Phronimella elongata.
Euprimno macropus.
Hyperioides longipes.
Phrosina semilunata.
Conchoecia spinirostris.
Eucalanus elongatus.
Euchaeta acuta.
Hemicalanus longicornis.
Pleuromma abdominale e *gracile.*
Setella gracilis.

Vermi.

Alciopa Cantrainii.
Tomopteris Kefersteinii.
Lopadorhynchus Krohnii e *brevis.*
Sagitella Kowalewskyi.
Sagitta lyra e *serratodentata.*

Celenterati.

Aglaura hemistoma.
Diphyes Sieboldii.
Abyla pentagona.
Hippopodius luteus.
Cestus veneris.

Protozoi.

Globigerina bulloides.
Orbulina universa.
Coelodendrum gracillimum?
Aulacantha scolymantha.
Agrosphaera pellucida.

Chiudo queste considerazioni generali sul Plankton con alcune osservazioni a conferma di quanto ho esposto nella relazione sulle pesche del Maia sull' azione del vento forte e continuato sul Plankton. Durante l'inverno e la primavera di questo anno ho seguito l'azione che esercitano le burrasche di S. E. e di S. O. sull' apparizione delle forme knephoplanktoniche nella zona a Phaoplankton. In generale durante questo periodo il vento ha soffiato assai poco, e perchè non vi furono forti e continuate burrasche, la raccolta degli animali pelagici suddetti nelle correnti littorali è stata assai povera.

Solo verso la fine di Maggio vi fu un fortissimo uragano di S. O., che durò alquanti giorni. L'effetto non tardò a verificarsi, perchè non appena vi fu la possibilità di pescare nelle correnti littorali, si rinvennero le seguenti specie non raccolte nei giorni precedenti: varie grosse *Oikopleura cophocerca*, 3 *Firoloides Desmarestii*, 2 *Hyalea tridentata*, varie *Copilia vitrea*, 2 *Vanadis cristallina*, varie *Sagitta enflata*, varii *Rhopalonema velatum* (grossi individui), 4 *Beroë ovata*, tutti appartenenti al Knephoplankton; inoltre si raccolsero: varie *Salpa fusiformis*, 1 *Heteroteuthis dispar*, varie *Phyllirrhoë bucephalum*, 2 *Cymbulia Peronii*, molte *Pterotrachea mutica*, varie *Phronima sedentaria*, alcune *Tomopteris Kefersteinii*, varie *Aegineta flavescens* e 3 *Hormiphora plumosa*, fra i quali varii tipi panteplanktonici.

Anche nel mese di Giugno, dopo due giorni di forte Scirocco, raccolsi nel Phaoplankton delle correnti littorali le seguenti specie dell' ombra e panteplanktoniche: 4 *Doliolum Müllerii*, varii *Leucifer typus* molti *Euchaeta acuta*, varie *Copilia vitrea*, molte *Sagitta enflata*, e pochi *Rhopalonema velatum*. Questo esempio è molto importante perchè ci dimostra che anche in estate possono essere trasportati animali dal fondo alla superficie, mercè correnti originate dal forte vento.

Verso la fine di Settembre, alla distanza di circa 4 chilometri al S. di Capri, si vedevano alla superficie e con mare calmo, miriadi di Collozoidi dei generi *Sphaerozoum*, *Collozoum* e *Myxosphaera*, i quali mancavano del tutto tanto in vicinanza dell' isola che nel nostro golfo. Dopo una fortissima ventata di S. E., che durò circa 4 giorni, apparirono nelle vicinanze della costa napoletana e specialmente nelle correnti littorali una grandissima quantità dei suddetti Radiolarii.

Due anni fa, il giorno 20 Ottobre, dopo due giorni di forte S. E. si pescarono tutti insieme alla superficie e propriamente a 50 metri dal palazzo Donn' Anna a Posilipo le seguenti forme giovani di Teleostei, che ad eccezione dei giovani *Nerophis* ed *Hippocampus*, non si erano raccolti nei giorni precedenti: 3 *Nerophis ophidion* lunghi 6—8 cm., 2 *Syngnathus acus* lunghi 7—9 cm., 1 *Syngnathus phlegon* di 10 cm., 1 *Hippocampus guttulatus* 20 mm., 36 *Scomberesox Rondeletii* 9—15 mm., 5 *Uranoscopus scaber* 12—17 mm., 2 *Scorpaena* sp. 10—12 mm., 2 *Coryphaena hippurus* 13—15 mm., 1 *Sphyraena vulgaris* 23 mm., 1 *Trachinus* sp. 12 mm., 1 *Peristethus cataphractus*

30 mm., 4 *Blennius* sp. 13—14 mm., 1 *Corvina nigra* 8 mm., 12 *Mugil* sp. 10—15 mm., 1 *Lucarus imperialis* 33 mm.

Questo fatto dimostra che la più parte dei Teleostei, di habitat molto differente, durante la vita larvale e postlarvale subiscono le medesime vicende. È molto probabile che tutti questi pesciolini provenivano dalla zona dell' ombra, perchè nel Plankton raccolto nella medesima località trovai varii individui di *Leucifer*, *Rhopalonema*, *Copilia* e grossi Copepodi di diversi generi.

Anche nelle acque di Messina, a parte l'effetto delle correnti originate dall' alta e dalla bassa marea (come già esposi nella relazione sulle pesche del Maia), che trasportano una quantità di specie skotoplanktoniche alla superficie, anche il vento forte influisce sull' apparizione delle forme degli strati bassi alla superficie. Il Grassi[1] descrivendo i costumi della *Sagitta hexaptera* dice a pag. 21 della sua monografia: »Nel porto di Messina dal Dicembre all' Aprile quando il vento è debole e viene dal Faro, nelle ore in cui la corrente entra si può incontrare numerose *Hexaptera*. Se le stesse circostanze combinano con un giorno che sia il 3° o il 4° dopo una burrasca la loro numerosità può essere grandissima.«

Il Fuchs[2] si è occupato recentemente dell' influenza che hanno le forti burrasche e gli uragani sull' apparizione di forme profonde alla superficie ed, ammettendo che il vento fortissimo può determinare anche una circolazione verticale, soggiunge: »Ist der Sturm sehr heftig, und dauert er lange Zeit an, so ist es sehr gut denkbar, dass die verticale Circulation so tief greift, um schließlich auch Tiefseethiere im Rücken des Windes emporzubringen.« Questo va pienamente d'accordo con ciò che ho esposto, per sostenere la migrazione passiva della massa di animali pelagici profondi verso la superficie.

Oramai è dimostrato che la più parte delle forme pelagiche mediterranee sono comuni pure all' Oceano atlantico, e che ambedue i mari ne sono assai ricchi. Senza alcun dubbio per lo stretto di Gibilterra, sia spinti dal vento che dalle correnti, passano una immensità di organismi che i due mari vicendevolmente si scambiano. Ciò non pertanto il Mediterraneo ha una fauna pelagica propria, che

[1] G. Grassi, I Chetognati. in: Fauna Flora Golf. Neapel 5. Monographie 1883.

[2] Th. Fuchs, Über das in Folge heftiger Stürme beobachtete Auftreten pelagischer Tiefseethiere an der Oberfläche des Meeres. in: Mitth. Geogr. Ges. Wien 1901 p. 185—188.

si sviluppa e muore nelle medesime sue acque. Ed a torto quindi molti ancora pretendono che questa fauna è continuamente rinnovata con forme oceaniche, le quali non potrebbero vivere in questo mare per esse troppo esiguo; sicchè il Mediterraneo per questi biologi rappresenterebbe un vasto cimitero.

E se può sostenersi che ad esempio la *Physalia* non trovi nel Mediterraneo le condizioni favorevoli delle zone o circuiti che esistono nei grandi Oceani, dai quali i venti non possono spingerla fuori, questo non si può sostenere per gli altri animali, avendo il Mediterraneo una vasta estensione d'acqua ed una immensa zona la di cui profondità supera i 3000 metri, e che presenta tutte le condizioni fisico-chimiche necessarie al ciclo vitale degli organismi pelagici.

Certamente vi sono ancora numerose forme planktoniche che si ritengono esclusivamente atlantiche; ciò non vuol dire in modo assoluto che esse non esistono nel Mediterraneo, perchè la più gran parte di questo mare non è stata ancora esplorata.

E se si considera che tutta l'immensa zona, che si estende dalla Riviera francese fino alle coste africane, dove si trovano le più grandi profondità del Mediterraneo, è ancora del tutto sconosciuta dal lato planktonico, si è autorizzati a dire che le nostre attuali conoscenze non permettono conclusioni sulla natura della fauna mediterranea.

Degli animali planktonici enumerati e che rappresentano solo quella porzione che senza grandi difficoltà si è potuta determinare, le seguenti 48 specie sono nuove per il Mediterraneo:

Pesci.

Scopelus affinis.
Larve di *Tetrapturus belone.*
Larve con occhi pedunculati.

Molluschi.

Histiopsis atlantica.
Cirroteuthis meangensis.
Cuvierina columnella.
Desmopterus papilio.
Echinospira compressa.

Crostacei.

Sergia rubrogutlata.
Pasiphaea tarda.
Plesionika capreensis.
Eryonicus Puritanii.
Eucopia australis.
Euchaetomera tenuis.
Thysanopoda microphthalma.
Phronima pacifica.
Dairella latissima.
Hyperia Fabrei.
Vibilia Bovallii e sp.
Scina similis, borealis e sp.
Amphithyrus bispinosus.
Eupronoë maculata, minuta e sp.
Streetsia carinata?

Calamorhynchus sp.
Gactanus Kruppii.
Nauplius eques e *hastatus.*

Vermi.

Lopadorhynchus nationalis.
Chaetosphaera sp.

Celenterati.

Homoeonema militare.
Periphylla dodecabostrycha.
Larve di *Siphonactinia Boeckii.*

Protozoi.

Globigerina sacculifera.
Hastigerina pelagica.
Pulvinulina Micheliniana.
Thalassophysa guttulosa.
Plegmosphaera leptoplegma.
Hexalonche philosophica.
Spongodrymus sp. 1 e sp. 2.
Coeloplegma Murrayana?
Coeloplegmide.
Agrosphaera pellucida.

Delle suddette 48 specie, le seguenti 7 sono nuove per la scienza:

Molluschi.

Echinospira compressa.

Crostacei.

Plesionika capreensis.
Eryonicus Puritanii.
Gactanus Kruppii.

Protozoi.

Spongodrymus sp. 1 e sp. 2.
Agrosphaera pellucida.

Oltre le 48 specie nuove per il Mediterraneo, sono pure nuove per le adiacenze del golfo di Napoli le seguenti.

Pesci.

Microstoma rotundatum.
Scopelus Gemellari e *Benoiti.*
Myctophum punctatum.
Paralepis speciosa.
Argyropelecus hemigymnus.
Maurolicus attenuatus.
Macrurus sclerorhynchus.

Molluschi.

Chtenopteryx fimbriatus.
Creseis virgula.

Crostacei.

Sergestes corniculum e *oculatus.*
Sergia robusta.

Vermi.

Corynocephalus albomaculatus.
Pelagobia longicirrata.

Protozoi.

Litharachnium tentorium.
Acanthosphaera insignis.
Heliosphaera actinota.
Diplosphaera gracilis.
Spongosphaera helioides.

Parte seconda.

Peschne betoniche.

Durante tutta la campagna, il Signor F. A. Krupp eseguì 12 retate con la slitta di fondo, filando a tal' uopo un minimo di 250 metri ed un massimo di 2400 metri di cavo metallico. La più parte di esse furono fatte al S. di Capri e verso Bocca grande; solo una nel golfo di Napoli al largo della Penisola sorrentina, ed un' altra a 60 chilometri distante da Capri in direzione O., con la quale si raggiunsero certamente più dei 1200 metri segnati sulla carta idrografica, essendosi filati per essa 2400 metri di cavo. La metà circa di queste retate furono eseguite filando 1000—1200 metri di cavo.

Dal materiale minuto raccolto in questo numero di pescate fatte a tali profondità, si può avere un' idea approssimativa della fauna che vive in tali fondi, sempre relativamente a quegli organismi che possono raccogliersi con un istrumento da pesca del genere.

La slitta di fondo ha dato ottimi risultati, perchè è un apparecchio che non si affonda rapidamente riempendosi dopo poco di fango o di altro materiale del fondo, che per la pressione della massa schiaccia gli animali raccolti, come succede con la più parte delle draghe ordinarie costruite tutte in ferro e perciò pesantissime. Invece per la sua costruzione, la slitta di fondo (fatta di legno e ferro) riesce leggiera; essa striscia sul fondo e raccoglie solo nella sua retina conica quelle forme che vivono poco al disopra oppure leggermente sprofondate, e porzione del fondo che si solleva al passaggio di essa.

S'intende che dato il modo di trazione della slitta, per mezzo del cavo metallico, la più gran parte delle specie a rapida locomozione, spaventate dalle vibrazioni e dal movimento del cavo, che solca molto prima il fondo che deve percorrere l'ordigno da pesca, si mettono in salvo prima che questo vi giunga. Sicchè vi si raccolgono solamente le specie poco agili, e quelle che si sollevano dal fondo smosse dallo strisciare su questo del margine dell' apparecchio medesimo. Con tale mezzo di pesca si sono ottenuti Pesci, Tunicati, Molluschi, moltissimi Crostacei diversi, dei piccoli Echinodermi, Gefirei, Anellidi, Chetognati, Nematodi, Idroidi, Antozoi, Spugne e Foraminiferi, la più parte nuovi per il Mediterraneo.

Per conseguenza, sebbene gli animali raccolti rappresentino solo una porzione della fauna di fondo, pure essi danno un' idea assai chiara degli esseri viventi che vi si trovano.

Il solo inconveniente che presenta la slitta di fondo è che essa, dopo aver lavorato sul fondo, risalendo raccoglie pure tutte le forme planktoniche che incontra nella colonna d'acqua che percorre, prima di giungere alla superficie. Sicchè nel recipiente collettore si trovano riuniti insieme animali bentonici e planktonici. Nelle prossime campagne tale inconveniente sarà evitato, perchè di già si lavora per rendere, come ho già detto, la slitta di fondo una »rete a chiusura« e che possa chiudersi a volontà non appena abbia funzionato un determinato tempo sul fondo.

Ecco l'elenco delle specie raccolte in ogni singola retata.

Retata 8 del 12 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 10 e 20 alle 10 e 45 a. m. Cavo filato 350 metri. Profondità 120 metri. A circa $2^1/_2$ chilometri da lo Capo (Capri). Direzione: E.

Fondo: Fango di sabbia formata da detriti di conchiglie bentoniche, molto detrito di *Posidonia* e piante terrestri. Assenza di gusci appartenenti ad animali pelagici.
Molluschi: Varie conchiglie giovani di Bivalvi.
Cumacei: Alcune *Cyclaspis longicauda* juv. e varii altri.
Isopodi: Varie *Gnathia maxillaris* ♀.
Gammaridi: Pochi *Oediceros* sp.
Echinodermi: 6 *Antedon phalangium.*

Retata 9 del 12 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 11 e 30 alle 11 e 55 a. m. Cavo filato 350 metri. Profondità 130 metri. A circa $4^1/_2$ chilometri da lo Capo (Capri). Direzione: E.

Fondo: Fango contenente molta sabbia formata da frammenti di conchiglie bentoniche e granelli probabilmente di natura vulcanica. Molto detrito di *Posidonia.*
Molluschi: Varie conchiglie giovani di Bivalvi, 1 *Pecten Testae.*
Cumacei: 1 *Campylaspis sulcata*, varii *Leucon* sp.
Isopodi: Varie *Gnathia maxillaris* ♀.
Gammaridi: Varii *Oediceros.*
Copepodi: 2 Peltidii.
Anellidi: 1 *Nephthys rubella.*
Nematodi: Varie specie.
Foraminiferi: Alcuni individui dei generi *Biloculina*, *Miliolina*, *Spiroculina*, *Orbitolites*, *Ammodiscus*, *Webbina*, *Nodosaria*,

Cristellaria, *Polystomella*, *Rotalia*, *Pulvinulina*, *Truncatulina*, *Spirellina*, *Planorbulina*, *Gromia*, *Uvigerina* e varii altri.

Retata 11 del 15 Febbraio. Grande bertovello che toccò il fondo e ne raccolse. Dalle 2 e 30 alle 3 p. m. Cavo filato 700 metri. Profondità 700 metri. A circa 1 chilometro da Punta Tragara. Direzione: E.

Fondo: Fango gialletto con *Orbulina* e pochi Pteropodi.
Molluschi: 1 *Siphonentalis quinquangulatus*, 1 *Dentalium panormeum*, varii gusci di *Syndesmia alba*.
Gefirei: 1 *Aspidosiphon Müllerii*.
Anellidi: 1 *Panthalis Oerstedii*.
Foraminiferi: Varie *Biloculina sphaera*.

Retata 17 del 20 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 3 e 30 alle 4 p. m. Cavo filato 1700 metri. Profondità 1100 metri. A circa 9 chilometri da Punta Campanella. Direzione: S. E.

Fondo: Fango a Pteropodi, in prevalenza rappresentati da gusci di *Creseis*, insieme in piccola parte pure gusci di *Orbulina* e *Globigerina*. Poco detrito di *Posidonia* e Alghe.
Crostacei decapodi: 1 *Calocaris Macandreae*, 1 *Richardina Fredericii* n. sp.
Misidi: Molte *Boreomysis arctica*, 6 *Paraërythrops obesa*.
Nebalidi: 2 *Nebalia typhlops*.
Cumacei: Molti *Leucon longirostris*, varie *Cyclaspis longicaudata*, poche *Platyaspis typica*, pochi *Leucon fulvus*, alcune *Campylaspis verrucosa*, 1 *Diastylis serrata*, varie *Vaunthompsonia coeca*, alcune *Cumella* sp.
Isopodi: Pochi *Apseudes* sp., 1 *Anthelura elongata*, 1 *Ischnosoma bispinosum*, varie *Eurycope* sp., varie *Aega incisa*.
Gammaridi: Varie *Audania abyssi*, molte *Rhachotropis* sp. e varii altri Gammaridi.
Ostracodi: Varie specie.
Gefirei: 2 *Phascolosoma* n. sp.
Anellidi: Molte *Nephthys Malmgrenii*, 1 *Ephesia* sp.
Chetognati: Varie *Spadella musculosa* n. sp. e *Spadella profunda* n. sp.

Celenterati: 1 pezzo di *Perisiphonia pectinata*, alcuni Scyphistoma.
Spugne: 2 giovanissimi *Thenea muricata*.
Foraminiferi: Varie *Biloculina sphaera*.

Retata 18 del 21 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 10 e 10 alle 10 e 40 a. m. Cavo filato 1700 metri. Profondità 950 metri. A circa $6^1/_2$ chilometri dai Galli di Positano. Direzione: E.

Fondo: Fango a Pteropodi con numerosi gusci di *Orbulina*. Vario detrito vegetale, specialmente di *Posidonia*, e sabbia nera vulcanica.
Molluschi: 1 *Kruppomenia minima* n. g. n. sp.
Crostacei decapodi: 2 *Richardina Fredericii* n. sp.
Schizopodi: Varie *Boreomysis arctica*.
Cumacei: Poche *Campylaspis horrida*, *Campylaspis undata*, 1 *Campylaspis costata*, poche *Campylaspis verrucosa*, alcune *Procampylaspis armata*, varie *Vaunthompsonia coeca*, molte *Cyclaspis longicaudata*, *Platyaspis typica*, *Diastyloides serrata*, varii *Leucon longirostris*, e specie del genere *Cumella*.
Isopodi: 4 *Aega incisa* e varii individui dei generi *Ilyarachna*, *Eurycope*, *Desmosoma*, *Leptanthura*, *Calathura* e *Apseudes*.
Gammaridi: Molte *Andania abyssi*, 1 *Hippomodon propinquus* e individui dei generi *Tryphosa*, *Rhachotropis* e altri ancora.
Anellidi: Molte *Nephthys Malmgrenii*, 1 tubo di *Phyllochaetopterus* sp., pochi *Medenophthalmus minutus* n. g. n. sp.
Echinodermi: 3 giovani *Amphiura* sp.
Celenterati: Varii Scyphistoma.
Protozoi: Varie *Biloculina sphaera*.

Retata 25 del 27 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 3 e 30 alle 4 e 15 p. m. Cavo filato 400 metri. Profondità 200 metri. A circa 10 chilometri da Punta Carena. Direzione: N.

Fondo: Sabbia di color gialletto formata da frammenti minuti di conchiglie e Briozoi. Vi si trovano pure pochi frammenti di Pteropodi e rare *Orbulina*. Poco detrito vegetale.
Molluschi: 1 *Siphonentalis lofotensis*.
Schizopodi: 1 *Lophogaster typicus*.

Cumacei: Varie *Campylaspis verrucosa* e *Campylaspis macrophthalma*, pochi *Leptostylis macrura*.
Isopodi: Molte *Gnathia* sp. ♀, *Eurycope* sp., 1 *Munella Dantecii*, varie *Ilyarachna* sp.
Pantopodi: 1 *Paranymphon* sp.
Anellidi: Tubi di *Phyllochaetopterus* sp., 1 *Rhynchobolus* sp.
Chetognati: Varie *Spadella musculosa* n. sp.
Nematodi: Varie specie.
Echinodermi: Braccia di *Amphiura* sp., 1 stadio pentacrinoide di *Antedon phalangium*.
Foraminiferi: Molti generi diversi.

Retata 26 del 28 Febbraio. Slitta di fondo. Dalle 9 e 10 alle 10 a. m. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1100 metri. A circa $12^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: S. E.

Fondo: Fango a Pteropodi ed a *Orbulina*. Molto detrito e foglie di *Posidonia*. Frammenti di carbone e molte squame di Macruridi.
Molluschi: 1 *Trophon* sp.
Crostacei decapodi: 1 *Anchistia Kornii* n. sp.
Schizopodi: Molte *Boreomysis arctica*.
Cumacei: Varie *Procampylaspis armata* ed altri generi.
Isopodi: 6 *Aega incisa*, varie *Eurycope* ed 1 *Cymothoa* sp.
Gammaridi: Molte *Andania abyssi*, varie *Rhachotropis* ed altre specie.
Gefirei: 1 *Echiurus Pallasii*.
Anellidi: Molte *Nephthys Malmgrenii*.
Celenterati: Varii Scyphistoma, pezzi di *Isidella elongata*.
Foraminiferi: Poche *Biloculina ringens*, alcune *Biloculina depressa*, *Spiroculina limbata*, *Miliolina semilunum*, *Miliolina Auberiana*, *Miliolina insignis*, *Planispira celata*, *Haplophragmium glomeratum*, *Ammodiscus incertus*, *Webbina clavata*, *Textularia agglutinans*, *Nodosaria consobrina*, *Lingulina carinata*, *Cristellaria rotulata*, *Cristellaria cultrata*, *Uvigerina pygmea*.

Retata 29 del 1 Marzo. Slitta di fondo. Dalle 9 e 30 alle 10 e 10 a. m. Cavo filato 250 metri. Profondità 100 metri. A circa 2 chilometri da Capo Sorrento. Direzione: E. N. E.

Fondo: Sabbia vulcanica nera mista a frammenti di conchiglie bentoniche e Briozoi. Molto detrito di Alghe e *Posidonia*.

Molluschi: Una *Kruppomenia minima* n. g. n. sp., 1 *Fusus* sp., 1 *Pecten abyssorum*.

Schizopodi: 1 *Lophogaster typicus*, 12 *Erythropsis Goësii*, diversi *Anchiaulus agilis*, 1 *Mysidopsis gibbosa*, 1 *Cynthilia Clausii*, 1 *Gastrosaccus Normannii* juv.

Isopodi: Molte *Gnathia maxillaris*, 1 *Munella Dantecii*, varie *Eurycope*, 1 *Calathura* sp., 3 *Echinopleura aculeata*, 1 *Prodajus Lo Biancoi* n. sp.

Gammaridi: Varii *Halimedon* sp., 1 *Proto ventricosa*.

Ostracodi: Molte *Cythereis Jonesii*, e specie di *Bairdia* e *Pontocypris*.

Gefirei: 1 Sipunculide giovane lungo 1 mm.

Anellidi: 1 *Heterospio longissima*, 1 *Terebellides Stroemii*, 1 *Stylarioides plumosus*?, *Prionospio Malmgrenii*, *Rhynchobolus* sp., pochi *Medenophthalmus minutus* n. g. n. sp.

Chetognati: Molte *Spadella musculosa* n. sp.

Echinodermi: Un braccio di *Amphiura* sp., giovani *Ophioglypha*.

Celenterati: Pezzi di *Antennularia antennina*.

Spugne: 3 esemplari giovanissimi di *Thenea muricata*.

Foraminiferi: Varie *Biloculina depressa*, *Gromia*, *Webbina clavata*, *Uvigerina*, *Miliola*, *Haliphysema*, *Ammodiscus*.

Retata 30 del 3 Marzo. Slitta di fondo. Dalle 10 e 45 alle 11 e 30 a. m. Cavo filato 2400 metri. Profondità 1200 metri. A circa $12^1/_2$ chilometri da Punta Carena. Direzione: N. O.

Fondo: Fango a *Orbulina* e Pteropodi.

Schizopodi: Molte *Borcomysis arctica*, varie *Paraërythrops obesa*, pochi *Pseudomma affine*.

Isopodi: 2 *Aega incisa*, varie *Eurycope* sp.

Gammaridi: Molte *Rhachotropis rostrata* e varii altri generi.

Anellidi: Varie *Nephthys Malmgrenii*.

Foraminiferi: Varie *Biloculina*.

Retata 39 del 15 Marzo. Slitta di fondo. Dalle 10 e 30 alle 11 e 30 a. m. Cavo filato 2300 metri. Profondità 1100 metri. A circa 9 chilometri dai Galli di Positano. Direzione: O. S. O.

Fondo: Fango a Pteropodi con *Orbulina*, che contiene molti conglomerati formati di carbone minutissimo e detrito. Molte *Rhabdammina*. Poco detrito vegetale marino e terrestre.

Molluschi: 5 *Kruppomenia minima* n. g. n. sp., 2 *Pecten*, 1 *Cuspidaria rostrata.*

Tunicati: 1 *Molgula* sp.

Crostacei decapodi: 1 *Polycheles typhlops*, 1 *Richardina Fredericii* n. sp.

Schizopodi: Molte *Boreomysis arctica*, molte *Paraerythrops obesa*, varii *Pseudomma affine.*

Cumacei: 2 *Campylaspis nudata*, varie *Campylaspis verrucosa*, poche *Procampylaspis armata*, alcune *Platyaspis typica*, poche *Diastylis spinulosa*, *Diastyloides* sp., varie *Cyclaspis longicaudata*, pochi *Leucon nasicus*, molti *Leucon longirostris*, alcune *Vaunthompsonia coeca.*

Nebalidi: 2 *Nebalia typhlops.*

Isopodi: Molte *Aega incisa*, varie *Gnathia* sp. ♀, *Apseudes* sp., varie *Eurycope* sp., 1 *Sphyrapus malleolus*, 1 grossa *Cirolana hirtipes*, *Cumoniscus Kruppii* n. g. n. sp.

Gammaridi: 1 *Eusirus longipes*, varie *Rhachotropis rostrata*, varie *Andania abyssi*, 1 *Eriopisa elongata*, varie *Nicippe tumida*, *Cheirocratus Sundewalli*, e specie dei generi *Halimedon*, *Monoculoides*, *Paroediceros.*

Ostracodi: Una specie di *Philomedes*, e molti altri.

Gefirei: 1 *Echiurus Pallasii*, piccoli *Phascolosoma* n. sp.

Anellidi: Moltissime *Nephthys Malmgrenii*, 1 *Ephesia* sp., varii Polynoidi forse nuovi, 2 *Pseudoscalibregma parvum*, pochi *Medenophthalmus minutus* n. g. n. sp.

Nematodi: Varie specie di diversi generi.

Briozoi: Varie specie.

Echinodermi: 1 *Chiridota* sp., 1 Ophiuride.

Celenterati: Molti Scyphistoma, 1 Campanularide.

Spugne: Varii esemplari giovani di *Thenea muricata*, 1 *Sycon* sp. e varie altre piccole Spugne.

Foraminiferi: *Nodosaria*, molte *Rhabdammina*, *Spiroculina*, *Biloculina sphaera.*

Retata 44 del 2 Aprile. Slitta di fondo. Dalle 11 e 45 all' 1 p. m. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1000 metri. A circa $8^1{}_2$ chilometri da Punta Tragara. Direzione: O. S. O.

Fondo: Fango a *Orbulina* e Pteropodi con conglomerati e *Rhabdammina*, e molti altri Foraminiferi pelagici e bentonici.

Molluschi: Una *Kruppomenia minima* n. g. n. sp.
Crostacei decapodi: 3 *Anchistia Kornii* n. sp.
Schizopodi: Varie *Boreomysis arctica*, diverse *Paraërythrops obesa*, ed alcuni *Pseudomma affine.*
Cumacei: Varie *Cyclaspis longicaudata*, *Leucon longirostris*, *Campylaspis horrida*, *Platyaspis typica.*
Isopodi: 1 *Syscenus infelix*, varie *Aega incisa*, alcune *Eurycope* sp. div., *Gnathia* sp., *Sphyrapus* sp.
Gammaridi: Molte *Rhachotropis rostrata* e altre specie, varie *Andania abyssi* e molti altri.
Cirripedi: 1 *Scalpellum* sp.
Ostracodi: Molte specie diverse.
Anellidi: Molte *Nephthys Malmgrenii*, 2 *Pseudoscalibregma parvum*, un Polynoide n. sp.
Chetognati: Varie *Spadella musculosa* e *profunda* n. sp.
Celenterati: *Cryptolaria conferta*, varie *Spongicola* sp. e pezzi di *Isidella elongata.*
Spugne: Varie piccole specie.
Foraminiferi: Molte *Webbina clavata*, *Biloculina sphaera* etc.

Retata 57 del 10 Aprile. Slitta di fondo. Dalle 12 e 15 alle 1 e 30 p. m. Cavo filato 2000 metri. Profondità 1000 metri. A circa 10 chilometri da Punta Carena. Direzione: E. N. E.

Fondo: Fango a *Orbulina* e a Pteropodi. Poco detrito vegetale. Pezzi di carbone.
Crostacei decapodi: 1 *Richardina Fredericii* n. sp.
Schizopodi: Molte *Boreomysis arctica.*
Cumacei: 1 *Diastylis insignis.*
Isopodi: Varie *Aega incisa*, 1 *Eugerda tenuimana.*
Gammaridi: Diverse *Rhachotropis rostrata.*
Anellidi: Molte *Nephthys Malmgrenii*, tubi di *Phyllochaetopterus*, 1 *Ammotrypane* sp., pochi *Medenophthalmus minutus* n. g. n. sp.
Gefirei: 1 *Phascolosoma* n. sp.
Chetognati: Varie *Spadella musculosa* e *profunda* n. sp.
Echinodermi: 1 piccolo Spatangide.
Protozoi: *Biloculina sphaera.*

Animali bentonici raccolti con la slitta di fondo.

Tunicati.

Ascidie semplici. *Molgula* sp. Due piccoli individui nella retata 39, eseguita a 1100 metri di profondità. Il corpo di questa Ascidia è quasi globoso; il più grande dei due esemplari ha un diametro di 2 mm., l'altro di 1 sol millimetro di diametro è molto più trasparente del primo. Sulla tunica esterna hanno numerose e sottili appendici filiformi.

Molluschi.

Lamellibranchi. *Pecten abyssorum* Lov.? Un esemplare nella retata 29 e due nella 39; la prima eseguite a 100 metri e la seconda a 1100 metri di profondità, nelle adiacenze di Capri.

Nel Mediterraneo questa specie è conosciuta solo tra Palermo e l'isola d'Ustica a 300 metri di profondità.

Pecten Testae Bivona. Un esemplare nella retata 9, eseguita a 130 metri di profondità. È una forma piuttosto frequente sui fondi a Coralline del Golfo.

Cuspidaria rostrata Spglr. Un solo esemplare nella retata 39 a 1100 metri di profondità.

Syndesmia alba Recl. Varii gusci vuoti nella retata 11, eseguita a 700 metri di profondità.

Varii gusci diversi e forme giovani di Lamellibranchi si trovano in tutto il materiale fangoso raccolto dalle reti che strisciarono sul fondo.

Scafopodi. *Dentalium panormitanum* Chemn. Un esemplare nella retata 11, pescato a 700 metri di profondità. Questa specie fu raccolta in varie località del Mediterraneo.

Siphonentalis quinquangulatus Forbes. Un esemplare nella retata precedente. È conosciuto in varie località del Mediterraneo.

Siphonentalis lofotensis G. O. Sars. Un esemplare nella retata 25, eseguita a 200 metri di profondità. Esso era già conosciuto nelle acque di Napoli, in quelle della Sicilia, sulle coste della Siria ed a Creta.

Solenogastri. *Kruppomenia minima* n. sp.

Il Dr. Nierstrasz, che ha pubblicato un lavoro sui Solenogastri del Siboga, occupandosi attualmente di una monografia sui Solenogastri del golfo di Napoli, ha voluto gentilmente studiare questa unica forma raccolta dal Puritan, concludendo che essa è perfettamente nuova ed appartenente ad un nuovo genere.

Ecco la descrizione che ne dà quest' autore.

»*Kruppomenia minima* n. g. n. sp. (Tav. 7 Fig. 5). 4 esemplari nella retata 39, 3 nella 44 ed 1 nella 29 (100 a 1100 metri di profondità). L'animale in alcool è giallognolo o bruno chiaro. Esso risplende fortemente a causa dei suoi grossi spicoli. Il solco ventrale è chiaramente visibile ed arriva fino alla cloaca. La lunghezza varia da 1—2,25 mm., la larghezza da 0,25—0,5 mm., l'indice di lunghezza da 3—6.

La cuticola è alquanto spessa e contiene numerosi spicoli, sovrapposti in molti punti. Gli spicoli sono nella forma simili a quelli della *Proneomenia*; vale a dire, sono lunghi, acuminati e concavi; molti sono alquanto piegati oppure ricurvi ad S. Mancano le papille ipodermiche. Vi è un solo solco ventrale. Un bottone sensorio dorso-terminale è situato proprio all' estremità posteriore del corpo. La radula è decisamente distica e consta di diverse serie (almeno 10) di due denti a forma di pettine.

Esiste un sacco della radula. Probabilmente vi sono due glandole salivari di forma vescicolare, le quali, a destra ed a sinistra, sboccano nell' intestino anteriore. L'intestino medio è straordinariamente grande, con dei piccolissimi rigonfiamenti laterali. La cloaca è grande e situata quasi all' estremità del corpo. Cosa degna di nota è che essa contiene molte branchie fogliformi. L'organo precloacale è grande; la sua struttura è diversa da quella generalmente osservata nei Neomenidi. I due condotti cloacali sono cortissimi, ed al punto in cui passano nell' organo precloacale, hanno un receptaculum seminis di forma vescicolare. Il cuore consta del ventriculum e dell' atrium. Probabilmente vi sono due corpi stimolanti.

I tre animali da me osservati sono giovani e presentano degli organi genitali non sviluppati.

Questa forma è nuova, per la struttura della radula, delle branchie e degli organi cloacali e precloacali. Non ritengo impossibile una certa analogia con la *Paramenia*.«

Nel materiale raccolto si trovano anche varii piccoli gusci appartenenti ai generi *Trophon*, *Fusus* e ad altri Prosobranchi diversi.

Crostacei.

Decapodi macruri. *Calocaris Macandreae* Bell. Un solo esemplare nella retata 17, eseguita a 1100 metri di profondità nelle adiacenze di Capri. Esso è lungo 17 mm. dal rostro al telson, ha il corpo semitrasparente, con una lieve tinta grigiastra, e l'epatopancreas di una tinta giallognola. Il Puritan raccolse pure delle Zoee Oodeopus) ed uno stadio a sviluppo completo ancora pelagico.

Questa specie è molto rara e vive nelle grandi profondità del Mediterraneo, ove era noto per gli esemplari dragati dal Travailleur.

Polycheles typhlops Hell. Un solo esemplare lungo 55 mm. nella retata 39 eseguita a 1100 metri di profondità presso Capri. È la prima volta che questo Crostaceo si pesca nelle adiacenze del golfo di Napoli, finora essendo conosciuto soltanto nelle acque della Sicilia. L'esemplare pescato arrivò vivente alla superficie e visse in un piccolo recipiente di vetro finchè fu conservato.

Anchistia Kornii n. sp. (Tav. 7 Fig. 13). Un esemplare nella retata 26, tre nella 44 ed uno nella 57. Nelle località in cui si fecero dette retate, la carta segnava 1000 a 1100 metri di profondità; ma siccome in tutti e tre i casi si filarono sempre 2000 metri di cavo metallico, è probabile che la rete sia arrivata a profondità anche maggiori.

Questa nuova specie è la più piccola di quelle conosciute nel Mediterraneo, cioè dell' *Anchistia scripta* Risso e dell' *Anchistia ametystea* Risso; poichè mentre queste ultime misurano circa 32 mm. in lunghezza, l'*A. Kornii* ne misura circa la metà, cioè da 13—15 mm.

Essa differisce dalle specie conosciute per avere 10 o 11 spine sulla parte superiore del rostro e sopratutto per la grandezza del secondo paio di pereiopodi, i quali, distesi, oltrepassano di molto l'estremità della squamma antennale esterna. Inoltre vi è una grande differenza nella lunghezza dell' ultimo segmento addominale, essendo questo nella nuova specie triplo del penultimo, mentre che nelle altre specie è solo il doppio.

Questa specie abissale differisce dalle altre anche nel colore generale, poichè il corpo, quasi trasparente, è perfettamente incolore.

Credo che per la prima volta una specie del genere *Anchistia* sia indicata come abissale, mentre tutte le altre sono forme littorali e superficiali.

Richardina Fredericii n. sp. Un esemplare nella retata 17, due nella 18, uno nella 39 ed uno nella 57; in tutto cinque esemplari.

Questa interessante specie (Tav. 7 Fig. 7) è lunga circa 17 mm., dall' estremità del rostro a quella del telson. Il rostro ha 10 spine superiori ed una sola inferiore, ed ai lati della sua base due spine piuttosto forti ed una piccola molto ridotta. L'incisura caratteristica sul cefalotorace (Tav. 8 Fig. 27) porta 16 spine, mentre la *Richardina spinicincta* A. M. Edw. ne porta non meno di 26. L'occhio molto ridotto e schiacciato ha sul margine esterno delle piccole spine ed è quasi privo di pigmento. Il 1° pereiopodo è cortissimo, il 2° è più lungo del 1°, ed il 3° è molto robusto e grosso; esso, il 4° ed il 5° sono il doppio della lunghezza del 1°. Come in tutti gli Stenopidi, le tre prime paia di pereiopodi sono chelate. Specialmente nel 5° paio, che è il più lungo, si osserva una lieve e minuta segmentazione degli articoli principali, la quale è ben lungi dall' essere evidente quanto quella della specie del Milne Edwards.

Sul margine posteriore laterale dei segmenti addominali non vi sono spine; esse esistono invece nell' altra specie; l'ultimo segmento dell' addome è poco più lungo del penultimo.

Il ventaglio codale (Tav. 8 Fig. 28) ha gli uropodi esterni interi, mentre quelli della suddetta specie hanno il margine posteriore inciso fortemente, e sono, a differenza di questi, molto più larghi di quelli interni.

Il telson ha quasi la stessa lunghezza degli uropodi interni; esso ha il margine posteriore arrotondato, con fitta ciliatura, ma senza spine terminali come nella *Richardina spinicincta* A. M. Edw.[1].

La nuova specie è anche differente dalla *Richardina spongicola* Alc. & And.

Un esemplare ♀ porta sotto l'addome tre uova grandissime, attaccate ai pleopodi e del diametro di circa 2 mm. Queste uova sono relativamente molto più grandi di quelle appartenenti alla *Richardina spongicola* Alc. & And., le quali hanno un diametro di 1,5 mm. La lunghezza di quest' ultima specie essendo di 26 mm., cioè quasi il doppio della specie mediterranea, le uova di questa sono relativamente enormi.

Il corpo della *Richardina Fredericii* n. sp. è semitrasparente; il margine posteriore dei segmenti addominali ha delle fasce di color rosso sangue, più intenso nei piedi boccali. Una macchia dell' istesso colore sta proprio dietro gli occhi e due strisce, anche rosso sangue,

[1] A. Milne Edwards, Recueil de figures de Crustacées nouveaux ou peu connus. Paris 1883.

stanno ai lati del telson In alcuni esemplari le fasce dell' addome sono molto sbiadite, quasi rosee.

Le retate eseguite con la slitta di fondo e che raccolsero questa forma arrivarono alla profondità di 950—1100 metri e forse anche oltre, poichè per esse si filò un minimo di 1700 metri ed un massimo di 2000 metri di cavo.

Ambedue le specie finora conosciute sono batibiche: la *Richardina spinicincta* A. M. Edw. proviene dalle profondità dell' Atlantico, la *Richardina spongicola* Alc. & And. a circa 1000 metri di profondità, dal mare di Andaman e dalla baia di Trovancore (Indie inglesi ; quest' ultima specie vive insieme alla *Hyalonema Masonii*.

Nel Mediterraneo, l'unico rappresentante della famiglia degli Stenopidi era lo *Stenopus spinosus* Risso, forma superficiale e costiera.

Molto probabilmente lo *Stenopus ensiferus* Dana appartiene pure al genere *Richardina*.

Schizopodi. *Lophogaster typicus* Sars. Un esemplare nella retata 25 eseguita a 200 metri di profondità ed uno nella 29 a 100 metri di profondità. Questa forma ha una diffusione orizzontale molto estesa ed è piuttosto rara sui fondi fangosi del Golfo e delle sue adiacenze. Talvolta trovasi anche galleggiante.

Boreomysis arctica G. O. Sars. Varii esemplari nelle retate 17 e 18, molti nella 26, varii nelle 30, 39 e 44 e molti nella 57. Tutte queste retate furono eseguite nelle adiacenze di Capri a profondità variabili da 950—1200 metri e forse anche dippiù.

Questa specie, conosciuta finora soltanto alle isole Lofote ed in Groenlandia, ove vive alla profondità di 370—740 metri circa, è una delle forme più tipiche e più comuni delle grandi profondità del Mediterraneo. Durante tutta la campagna del Puritan se ne raccolsero centinaia di esemplari in tutti gli stadii di sviluppo e di due varietà di colore.

Sulla identificazione di questa specie non vi è alcun dubbio, perchè, molto meravigliato di trovarmi di fronte ad una quantità di animali conosciuti soltanto nei mari nordici, volli averne la conferma dal più dotto conoscitore della fauna di quei mari, dal Prof. G. O. Sars, che con somma cortesia e premura determinò varie delle specie pescate. Gli esprimo perciò i miei vivi ringraziamenti.

I più grandi esemplari di questa *Boreomysis* misuravano 20 mm. dall' estremità del telson a quella del rostro. La varietà più comune

ha il corpo semitrasparente, col sistema digerente ed i pezzi boccali di un rosso carminio, mentre la parte dorsale del cefalotorace è leggermente rosea. Gli occhi hanno una apparenza vitrea di colore tendente al rosso salmone.

La seconda varietà, piuttosto rara, di cui si raccolsero pochi individui, e propriamente tre nella retata 30 e due nella 39, a 1100 e 1200 metri di profondità, ha un colore uniforme rosso corallo, più intenso all' addome ed ai pezzi boccali, colore che sparisce nei liquidi fissatori.

In quasi tutte le retate, specialmente nelle 44 e 57, si trovarono delle ♀ con la tasca incubatrice ripiena di uova e di embrioni, come anche dei piccoli individui a sviluppo completo in procinto di uscire da essa. Le uova sono giallognole, trasparenti, di forma ovale e lunghe circa 2 mm.

Ho visto spesso, attaccati al ciuffo di peli esistente alla base del flagello dell' antenna interna, dei piccoli Isopodi, Anfipodi, Anellidi, nonchè altri piccoli organismi. Che non sia esso un organo di prensione? La *Boreomysis arctica* G. O. Sars non resiste a piccole pressioni, prova ne sia che tutti gli individui raccolti arrivarono alla superficie o morti oppure morenti. Essa non era stata indicata da nessuno come vivente nel Mediterraneo.

Pseudomma affine G. O. Sars. Varii esemplari nelle retate 30, 39 e 44, tra 1000 e 1200 metri di profondità. Hanno una lunghezza di 7—8 mm., gli occhi sono senza peduncolo e rappresentati da una piastra impari mediana. Questa specie, mai pescata nel Mediterraneo, era finora conosciuta soltanto sulle coste della Norvegia ed alle isole Lofote, ove vive da 180—490 metri di profondità.

Erythrops Goësii G. O. Sars. Dodici esemplari nella retata 29, eseguita a 100 metri di profondità. Anche questo Miside è nuovo per il Mediterraneo, conoscendosi finora soltanto alle Lofote, allo Spitzberg, nel mare di Kara e nell' America del Nord da 10—270 metri di profondità. Suppongo che questa specie non vada in profondità maggiori, poichè non fu mai rinvenuta nelle retate eseguite al di là dei 100 metri.

Paraerythrops obesa G. O. Sars. Varii esemplari nelle retate 17 e 30, molti nella 39 e varii nella 44, eseguite a 1000—1200 metri di profondità.

Anche questa specie era conosciuta come tipica nordica, per conseguenza è la prima volta che vien raccolta nel Mediterraneo.

Questo Miside è di color rosso carminio intenso, che sparisce nei liquidi fissatori. Esso non è raro sui fondi a circa 1000 metri di profondità.

Mysidopsis gibbosa G. O. Sars. Alcuni esemplari nella retata 29 (100 metri di profondità). È conosciuta nelle acque di Napoli, della Spezia, di Messina e di varie altre località del Mediterraneo. Inoltre è frequente nei mari della Norvegia da 5—18 metri di profondità.

Anchialus agilis G. O. Sars. Varii esemplari nella retata 29 (100 metri di profondità). Questa specie era conosciuta soltanto nelle acque di Messina.

Gastrosaccus Normanni G. O. Sars. Giovani esemplari ed adulti nella 29 (100 metri). Anche questa specie è comune nel Mediterraneo ove talvolta si pesca pelagica.

Cynthilia (Siriella) Clausii G. O. Sars. Un esemplare nella retata 29 (100 metri di profondità). Anche essa è comune nel Mediterraneo, conoscendosi nelle acque di Spezia, Cagliari, Messina e Goletta.

Cumacei. *Leucon longirostris* G. O. Sars. Molti nella retata 17, varii nelle 18, 39 e 44, in profondità variabili dai 950 ai 1100 metri. Questa specie era conosciuta finora allo stretto di Davis a 3150 metri di profondità e sulle coste del Portogallo a circa 1000 metri. Essa è nuova per il Mediterraneo, ove nelle vicinanze di Capri è piuttosto frequente.

Leucon nasicus Kr. Un solo esemplare nella retata 39 (1100 metri). Questa specie era conosciuta finora in varie regioni nordiche (Norvegia, Danimarca), a profondità variabili dai 15 ai 570 metri, perciò mai segnalata nel Mediterraneo.

Leucon fulvus G. O. Sars. Pochi esemplari nella retata 17 (1100 metri di profondità). Anch' esso era conosciuto finora come vivente in piccola profondità presso le isole Lofote; è quindi la prima volta che vien segnalato nel Mediterraneo.

Cumella sp. Alcuni esemplari nelle retate 17 e 18 (1100 e 950 metri di profondità). Varie specie del genere *Cumella* si conoscono come viventi in piccole profondità del Mediterraneo e dei mari nordici: cosicchè suppongo che questo genere sia stato pescato per la prima volta in grandi profondità.

Cyclaspis longicaudata G. O. Sars. Varii piccoli esemplari nella retata 8, varii adulti nella 17, molti nella 17 e varii nelle 39 e 44; tutte eseguite a 120—1100 metri di profondità.

Questa specie è una delle più frequenti alla profondità di circa 1000 metri ed è conosciuta sulle coste della Norvegia ed alle Lofote, alla profondità di 270—2600 metri.

Anche il Caudan ne pescò un esemplare nel golfo di Guascogna alla profondità di 960 metri. Questo esemplare conteneva un Copepodo parassita che il J. Bonnier[1] descrisse col nome di *Sphaeronella sedentaria*, Copepodo, che non mi fu dato rinvenire ad onta di tutte le ricerche fatte sugli esemplari del Cumacco che lo ospita, raccolti nelle vicinanze di Capri.

Questa specie vien segnalata anche per la prima volta come appartenente alla fauna del Mediterraneo.

Vaunthompsonia cocca J. Bonnier. Varii esemplari nelle retate 17 e 18, un giovane ♂ nella 39, eseguite da 950—1100 metri di profondità.

Questo Cumacco, descritto dal J. Bonnier, fu pescato dal Caudan nel golfo di Guascogna, alla profondità di 350—1700 metri. D'allora in poi non era stato più rinvenuto; solo il Puritan lo pescò nelle adiacenze di Capri, sicchè anch' esso è nuovo per il Mediterraneo.

Campylaspis sulcata G. O. Sars. Un solo esemplare nella retata 9, eseguita a 130 metri di profondità nel golfo di Napoli. Questa specie era conosciuta finora soltanto alle isole Lofote a 270—450 metri di profondità.

Campylaspis verrucosa G. O. Sars. Pochi esemplari nelle retate 17, 18, 25 e 39 (200—1100 metri di profondità). È conosciuta soltanto sulle coste della Norvegia a 90 metri di profondità.

Campylaspis horrida G. O. Sars. Pochi esemplari nelle retate 18 e 44 (950—1000 metri). Raccolta finora soltanto alle Lofote, a 216—540 metri di profondità.

Campylaspis undata G. O. Sars. Un esemplare nella retata 18 e due nella 39 (950—1100 metri). Come la specie precedente, conosciuta soltanto alle Lofote a 180—260 metri di profondità.

Campylaspis costata G. O. Sars. Due esemplari nella retata 18 (950 metri). Questa specie è frequente in varie località della Norvegia, delle isole inglesi e di Helgoland, a 54—180 metri di profondità.

---

[1] J. Bonnier, Les Edriophthalmes recueillis pendant la campagne du Caudan dans le golfe de Gascogne. in: Ann. Univ. Lyon Paris 1896.

Le suddette specie di *Campylaspis* sono tutte nuove per il Mediterraneo.

Campylaspis macrophthalma G. O. Sars. Un esemplare nella retata 25 (200 metri). Conosciuta soltanto nelle acque di Messina a 36 metri di profondità, non era stata mai pescata nelle adiacenze del golfo di Napoli.

Procampylaspis armata J. Bonn. Uno o due esemplari in ognuna delle retate 18, 26 e 39 (950—1100 metri). Un solo esemplare di questa specie fu pescato dal Caudan nel golfo di Guascogna a 950 metri di profondità; sicchè vien segnalata per la prima volta nel Mediterraneo, e propriamente presso Capri.

Diastylis serrata G. O. Sars. Pochi esemplari nelle retate 17 e 39 (1100 metri di profondità). È la prima volta che questa specie vien pescata nel Mediterraneo, finora essendo conosciuta soltanto sulle coste della Norvegia ed alle Lofote.

Diastylis spinulosa Hell. Due soli esemplari nella retata 39 (1100 metri). Anche questa specie era conosciuta soltanto nei mari di Kara e della Norvegia a 9—180 metri di profondità.

Diastylis insignis G. O. Sars. Un solo esemplare nella retata 57 (1000 metri di profondità). Conosciuto finora sulle coste del Portogallo a 1990 metri ed alle isole Shetland a 495 metri.

Tutte queste specie di *Diastylis* sono nuove per il Mediterraneo.

Diastyloides serrata G. O. Sars. Un esemplare nella retata 18 a 950 metri di profondità. Conosciuto finora nei mari della Norvegia a 54—540 metri di profondità.

Leptostylis macrura G. O. Sars. Pochi esemplari nella retata 25 (200 metri). Conosciuta soltanto alle Lofote a 72—450 metri di profondità.

Platyaspis typica G. O. Sars. Pochi esemplari nelle retate 17, 18, 39 e 44 (950—1100 metri di profondità).

Questo curioso Cumaceo, finora mai rinvenuto nel Mediterraneo, era conosciuto soltanto alle isole Lofote e sulle coste della Norvegia, a 216—720 metri di profondità. Esso può essere considerato come una delle forme più tipiche viventi nel nostro mare alla profondità di circa 1000 metri.

Isopodi. *Apseudes* sp. Varii individui nelle retate 17, 18 e 39. Non mi è stato possibile di determinare esattamente questa specie, la quale rassomiglia un po' all' *Apseudes Koehlerii* del Bonnier.

Sphyrapus malleolus Norm. & Stebb. Un esemplare in ognuna delle retate 39 e 44 (1000 e 1100 metri).

Questo Isopodo era conosciuto nell' Atlantico del Nord, ove fu pescato varie volte dal Porcupine a 196—2573 metri di profondità ed una volta dal Valorous a 2610 metri. Esso vien segnalato per la prima volta nel Mediterraneo.

Calathura sp. Un esemplare nella retata 18 ed uno nella 29 (100—950 metri). Questo genere, conosciuto in molti mari, non era stato mai pescato nel Mediterraneo.

Anthelura elongata Norm.? Un giovane ♂ nella retata 17, a 1100 metri di profondità. Finora era conosciuto soltanto sulle coste del Portogallo a 1332 metri.

Leptanthura sp. Pochi esemplari nella retata 18 a 950 metri di profondità. Questo genere, fondato dal G. O. Sars[1], non era ancora conosciuto nel Mediterraneo.

Gnathia maxillaris Lam. Varii esemplari nelle retate 8 e 9, molti nella 25 e varii nelle 29, 39 e 44. Tutti gli animali raccolti sono ♀, l'altro sesso non si è mai rinvenuto durante la campagna.

Munella Dantecii J. Bonnier. Un esemplare nella retata 25 ed uno nella 29 (100—200 metri di profondità).

Un solo esemplare di quest' Isopodo fu raccolto dal Caudan nel golfo di Guascogna a 950 metri di profondità. Esso vive a minore profondità nel Mediterraneo, ove fu pescato per la prima volta dal Puritan.

Aega incisa Sch. & M. Varii esemplari nella retata 17, quattro nella 18, sei nella 26, due nella 30, varii nelle 39 e 44, eseguite a 950—1200 metri di profondità. Questa specie raggiunge la lunghezza di 10—15 mm., è di color mattone chiaro tendente al giallognolo e rappresenta una delle forme più tipiche e più diffuse viventi ad oltre i 1000 metri di profondità nei dintorni di Capri. Finora, la *Aega incisa* è stata segnalata una sola volta nel Mediterraneo, dall' Otto, il quale non da nessuna indicazione nè sulla località nè sulla profondità in cui fu raccolta.

Syscenus infelix Harg.[2] Un esemplare lungo 22 mm. Fig. 10, Tav. 7) nella retata 44, a 1000 metri di profondità. Questo Isopodo

---

[1] G. O. Sars, An account of the Crustacea of Norway. Vol. 2 Isopoda Bergen 1899 pag. 47.

[2] Harger, Report of the Marine Isopoda of New England. in: Rep. U. S. Comm. Fish Fishery Part 6 pag. 387.

è di un color mattone chiaro uniforme, la superficie del corpo è molto levigata e lucida. Esse è conosciuto sulle coste della Norvegia (96–270 metri di profondità), in Danimarca, ove raggiunge la lunghezza di 29 mm., e sulle coste dell' America del Nord bagnate dall' Atlantico, ove arriva a grandi dimensioni (44 mm. di lunghezza).

Il *Syscenus infelix* Harg. è completamente privo di occhi e vien raccolto per la prima volta nelle acque del Mediterraneo.

Cirolana hirtipes M. Edw. Un grosso esemplare nella 39, a 1100 metri. Questa specie è molto frequente in tutto il Mediterraneo; specialmente nel golfo di Napoli è comunissima sui fondi a 30—200 metri di profondità. È voracissima, ed in gran numero attacca pure i grossi pesci che s'impigliano nelle reti, riducendoli in men che si dica, pelle ed ossa, come farebbe il più abile preparatore.

Essendo quest' Isopodo un buon nuotatore, non è escluso del tutto che l'esemplare, pescato con la slitta di fondo, non sia stato catturato a 1100 metri di profondità, ma solo allorchè la rete veniva tirata alla superficie.

Cymothoa sp. Una grossa ♀ nella retata 26, a 1100 metri di profondità. Quest' esemplare giunse alla superficie in cattivissime condizioni, essendo quasi privo degli organi interni. Suppongo che quest' Isopodo che vive parassita sui pesci, si sia staccato dal suo ospite, e non potendo ben nuotare, sia caduto sul fondo ove rimase conciato in quel modo.

Desmosoma sp. Un esemplare nella retata 18, a 950 metri di profondità.

Questo genere vien segnalato per la prima volta nel Mediterraneo.

Ischnosoma bispinosum G. O. Sars. Un esemplare nella retata 17, a 1100 metri di profondità. È una tipica forma del Nord raccolta per la prima volta nel Mediterraneo.

Eugerda tenuimana G. O. Sars. Un esemplare lungo 3 mm. nella retata 57, a 1000 metri di profondità. Anche questa forma è nuova per il Mediterraneo, essendo stata pescata finora soltanto sulle coste della Norvegia e nelle acque dello Skagerak e Kattegat.

Echinopleura aculeata G. O. Sars. Tre esemplari nella retata 29, a 100 metri di profondità.

Anche questa specie, raccolta soltanto nelle acque della Norvegia

ed alle isole Lofote a 27—36 metri di profondità, vien pescata per la prima volta nel Mediterraneo.

Ilyarachna sp. Pochi esemplari nelle retate 18 e 25 (950 e 200 metri). Anche questo genere non era stato mai rinvenuto nelle acque del Mediterraneo.

Eurycope sp. Numerosi esemplari nelle retate 17, 18, 26, 29, 39 e 44. Nel materiale raccolto ho riconosciute non meno di 3 differenti specie appartenente al genere *Eurycope*, il quale è molto abbondante sui fondi esplorati, e solo adesso vien per la prima volta indicato dal Mediterraneo.

Cumoniscus Kruppii J. Bonnier. Un solo esemplare parassita di un Cumaceo della famiglia dei Leuconidi nella retata 39 (1100 metri).

Il Signor J. Bonnier di Parigi a mia preghiera si è occupato della descrizione di questa specie e dell' altra che segue, le quali rappresentano due nuovi generi di Epicaridi. Se ne abbia per conseguenza le mie sentite grazie.

»Questo curioso Epicaride è probabilmente il tipo di una nuova famiglia, parassita dei Cumacei, nel quale gruppo non era stato segnalato ancora nessun Isopodo parassita. Sventuratamente riesce impossibile di caratterizzare definitivamente questa famiglia, poichè l'unico esemplare è una ♀ adulta e per conseguenza affatto deforme e ridotta allo stato di semplice sacco chitinoso, contenente un numero relativamente ristretto di uova in stadio di sviluppo poco avanzato. Essa ha la forma ovoide misurante nella sua lunghezza un po' più di 0,5 mm. con 0,3 mm. di larghezza. Come avviene in un certo numero di generi appartenenti a questo gruppo, essa non forma che un semplice involucro chitinoso, senza alcuna traccia di appendici nè di somiti; la sua estremità anteriore che la fissa all' ospite si allunga a guisa di un peduncolo lievemente articolato e termina con un piccolo disco adesivo che la tiene solidamente a posto. Questo semplicissimo apparecchio di fissazione, raro negli Epicaridi esterni, è notevole sopratutto se si tien conto della situazione particolarmente pericolosa scelta dal parassita: infatti esso è fissato sulla parte laterale del penultimo segmento pleale del suo ospite e perciò non vien protetto da nessuna cavità, anzi al contrario sballottato dai movimenti molto energici dell' apparecchio codale.

Come al solito nei generi in cui la ♀ non ha che una sola deposizione alla quale non sopravvive, il ♂ è sparito in questo stadio.

L'ospite che alberga questo Epicaride è un Cumaceo di piccole dimensioni appena 3 mm. e che per varii caratteri sembra rappresentare un nuovo genere della famiglia dei Leuconidi.«

*Prodajus Lo Bianco*i J. Bonnier. Un solo esemplare parassita del *Gastrosaccus Normanii* G. O. Sars nella retata 29 (100 metri.

L'unico esemplare si era staccato dall' ospite ove probabilmente viveva nella cavità incubatrice, largamente aperta e vuota di embrioni. In questa specie la ♀ adulta misura 2 mm. nella sua massima dimensione. La forma generale ricorda quella del vicino genere *Dajus*, anche parassita della cavità incubatrice dei Mysidi, ma essa è ancora più deforme: le parti laterali del pereion, profondamente modificate dalla massa delle uova deposte, si proiettano innanzi a guisa di un paio di grossi lobi emisferici eccedenti di molto il cefalon che è come immerso nel profondo solco che li separa.

La parte dorsale è ancora press' a poco riconoscibile sulla linea mediana e si prolunga per mezzo di un pleon appena modificato, terminato da una estremità posteriore biforcata ed ancora nettamente metamerizzata. Sulla faccia ventrale si nota la parte anteriore del corpo riunita in una specie di ventosa, circondata completamente dalla testa con le antenne ed il suo rostro acuminato nonchè le cinque prime paia di pereiopodi rimaste normali; le due ultime sono sparite. Le parti laterali del torace, sotto la spinta dell' accrescimento della massa ovarica, si sono fortemente dilatate e formano due grossi rigonfiamenti da una parte e dall' altra del corpo. Alla parte posteriore tra le prime paia di pleopodi a forma di lamine appiattite e carnose trovasi il ♂ di dimensioni molto più ridotte 0,6 mm.: il pleon di questo è di una struttura particolarissima e giustifica la creazione di un nuovo genere. Esso relativamente è molto allungato, appena segmentato ai margini e terminato da un paio di lunghi uropodi digitiformi, e presenta, fatto eccezionale, sulla linea mediana della faccia ventrale all' altezza del penultimo segmento pleale, un pene mediano ed unico: è la prima volta che questo organo si trova negl' Isopodi in tale posizione anormale.«

Anfipodi gammarini. *Halimedon* sp. Pochi esemplari nelle retate 29 e 39 (100 e 1100 metri).

Questo genere nordico fu scoverto per la prima volta nel Mediterraneo dal Della Valle[1] in una nuova specie, *Halimedon*

[1] A. Della Valle, Gammarini del golfo di Napoli: in Fauna Flora Golf. Neapel 20. Monogr. 1893 pag. 537.

rectirostris, proveniente dalle acque del golfo di Napoli da piccole profondità. La specie pescata dal Puritan è diversa da quella del Della Valle.

Oediceros sp. Pochi esemplari nelle retate 8 e 9 (120—130 metri). Anche questo genere è segnalato per la prima volta nel Mediterraneo dal Della Valle, e propriamente nelle acque del golfo di Napoli, a poca profondità.

Monoculoides sp. Un solo esemplare nella retata 39, a 1100 metri. Il Della Valle l'ha riunito al genere precedente.

Paroediceros sp. Un solo esemplare nella retata 39. Questo genere è anche nuovo per il Mediterraneo.

Andania abyssi Boeck. Varii esemplari nella retata 17, molti nella 26 e varii nelle 39 e 44.

Questo Anfipodo, conosciuto soltanto sulle coste della Norvegia, in profondità variabili dai 360—720 metri, vien segnalato ora per la prima volta nel Mediterraneo, e propriamente dalle adiacenze di Capri. Questa specie è senza dubbio una delle più frequenti e più tipiche delle profondità abissali di questa regione.

Nicippe tumida Bruzl. Un grande esemplare nella retata 39 (1100 metri). Conosciuta finora in Norvegia e sulle coste britanniche, alla profondità di 72—360 metri. Anche questa specie era sconosciuta nel Mediterraneo.

Eusirus longipes Boeck. Un grande esemplare nella retata 39 (1100 metri). Questa specie fu pescata dall' Heller nell' Adriatico. Nel golfo di Napoli se ne conosce un altra specie, l'*Eusirus cuspidatus* Kr., vivente a pochi metri di profondità. L'esemplare pescato dal Puritan proviene dalle adiacenze di Capri, ove deve essere molto raro.

Cheirocrates Sunderallii Rathke. Un solo esemplare nella retata 39 (1100 metri di profondità). È una specie conosciuta soltanto nel golfo di Napoli, non essendosi mai trovata in altre località del Mediterraneo; è una forma nordica vivente generalmente ad un centinaio di metri di profondità, per conseguenza è la prima volta che si rinviene a profondità sì rilevante.

Hippomedon propinquus G. O. Sars. Un esemplare nella retata 18, a 950 metri di profondità.

Questa specie, pescata per la prima volta nelle acque del Mediterraneo, era conosciuta finora sulle coste settentrionali della Norvegia, a 36—180 metri di profondità.

Tryphosa sp. Due esemplari nella retata 18, a 950 metri. Anche questo genere nordico non era stato ancora segnalato nel Mediterraneo.

Eriopisa elongata Bruzl. Un esemplare nella retata 39 (1100 metri). È una specie conosciuta nel golfo di Napoli per un esemplare studiato dal Della Valle e dragato dal Raffaele a metà distanza tra la Stazione Zoologica e Capri, a 209 metri di profondità. La cattura del secondo esemplare dimostra che la distribuzione verticale di questa specie dev' essere molto estesa (209 a 1100 metri).

Rhachotropis rostrata Bonnier. Varii individui nelle retate 30, 39, 44 e 57. Questa specie si conosceva finora solamente dal golfo di Guascogna.

Proto ventricosa O. F. M. Un solo esemplare con la retata 29 (100 metri). Questo Caprellide non è raro sui fondi littorali del golfo di Napoli.

Oltre le suddette specie di Gammarini, nel materiale raccolto ve n'è ancora una quantità, fra i quali varii nuovi per la scienza.

Nebalidi. *Nebalia thyphlops* G. O. Sars. Due esemplari nella retata 17 e due nella 39 (1100 metri). Questo Leptostraco è segnalato nelle acque di Messina. L'Haller lo pescò pure in altra località non determinata del Mediterraneo, ove fu trovato vivente in una spugna silicea.

Cirripedi. *Scalpellum* sp. Un giovane esemplare nella retata 44 (1000 metri di profondità).

Ostracodi. *Cythereis Jonesii* Baird. Molti esemplari nella retata 29 (100 metri). È una specie conosciuta nel golfo di Napoli, ove si pesca raramente tra le praterie della *Posidonia*, a pochi metri di profondità. Essa fu pure segnalata in varie altre località del Mediterraneo.

Pontocypris sp. Pochi esemplari nella retata 29 (100 metri).

Bairdia sp. Pochi esemplari nella retata 29 (100 metri).

Philomedes sp. Pochi individui nella retata 39 (1100 metri).

I tre suddetti generi sono rappresentati da varie specie nelle acque del golfo di Napoli.

Varie altre specie di Ostracodi furono pescate nelle retate 17, 18, 25, 39 e 44 (200—1100 metri di profondità).

Pantopodi. Una piccola forma, appartenente forse al genere *Paranymphon*, fu raccolta nella retata 25 (200 metri).

Vermi.

Anellidi. *Panthalis Oerstedii* Kinbg. Un esemplare lungo 25 mm. nella retata 11, eseguita con una rete planktonica a chiusura che toccò il fondo a 700 metri di profondità, raccogliendo una quantità di fango. Quest' Anellide fu trovato in una specie di budello formato di muco e fango indurito, specie di ricettacolo in cui si nascondeva.

Questa specie, conosciuta sulle coste della Norvegia, si pesca per la prima volta nel mar Tirreno, essendo nota nell' Adriatico e nel Mar di Marmara (spedizione del Pola).

Polynoidi. Fra il materiale raccolto è stato trovato un Polynoide della lunghezza di 8—15 mm., nelle retate 18, 39 e 44 (950—1100 metri). Esso giunse dal fondo sempre in cattive condizioni, cioè senza elitre e senza setole, sicchè è stato impossibile determinarlo. Ciò non ostante, questo Anellide ha dei caratteri che non esistono in nessuna delle forme affini conosciute finora nel Mediterraneo.

Nephthys rubella Mich. Un solo esemplare lungo 10 cm. nella retata 9 (130 metri). Questa specie, conosciuta finora soltanto nel mare del Nord, ove pare che sia molto rara, fu trovata di rado nel materiale che si raccoglie sui fondi sabbiosi littorali del golfo di Napoli. Intanto, per quanto sappia, essa non è stata segnalata da nessuno nel Mediterraneo.

Nephthys Malmgrenii Théel. Varii esemplari nella retata 17, molti nelle 18 e 26, varii nelle 30 e 39 e molti nelle 44 e 57 (950—1200 metri di profondità).

Il Prof. Marenzeller[1], che ringrazio sentitamente per la bontà avuta di determinare questa ed altre specie di Anellidi raccolte dal Puritan, dice che la *Nephthys Malmgrenii* Théel fu raccolta dal Pola in varii punti del Mediterraneo orientale, alla profondità di 287—1298 metri; sicchè oltre che in questa regione, essa non fu mai pescata nel resto del Mediterraneo. Questa forma nordica, pescata nella zona abissale delle adiacenze di Capri, vi rappresenta uno dei più frequenti e tipici abitatori.

---

[1] E. v. Marenzeller, Polychäten des Grundes, gesammelt 1893, 1894. in: Denkschr. Akad. Wien 74. Bd. 1902.

Rhynchobolus sp. Pochi esemplari nelle retate 25 e 29 (100—200 metri).

Ephesia sp. Pochi esemplari nelle retate 17 e 18. Questo genere di Anellide, appartenente alla famiglia dei Sphaerodoridi, non l'ho trovato segnalato nel Mediterraneo.

Medenophthalmus minutus n. g. e n. sp. (Fig. 31, tav. 8). Pochi esemplari nelle retate 18, 29, 39 e 57 (100—1100 metri). Il Monticelli che si è occupato dei Polyophthalmidae del golfo di Napoli ha studiato questo piccolo Anellide nuovo per la scienza, e ne dà le seguenti brevi notizie. »Per l'aspetto generale e per l'abito esso ricorda a prima giunta i Polioftalmi, ai quali anche molto rassomiglia per il modo di terminarsi della estremità posteriore del corpo ed anche per le setole e per l'assenza di cirri parapodiali, mentre per l'estremità anteriore richiama alla mente le *Armandia* e forme affini. Ma da queste, come dai Polioftalmi si distingue facilmente per la completa assenza di occhi laterali e di occhi cefalici, come per molte altre caratteristiche proprie, nonchè per particolarità di struttura anatomica.«

Gli esemplari esaminati misurano da 4,37—5 mm., sono incolori e semitrasparenti.

Ammotrypane sp. Un piccolo esemplare nella retata 57 (1000 metri).

È per la prima volta che questo genere di Anellidi vien indicato dal Mediterraneo.

Pseudoscalibregma parvum Hansen. Due esemplari nella retata 39 e due nella 44 (1000—1100 metri). Un esemplare fu pure pescato dal Maia l'anno scorso e propriamente nella retata 58 che raccolse del fango a circa 1000 metri di profondità.

Questo Anellide, descritto dall' Hansen col nome di *Scalibregma ? parvum* in pochi esemplari raccolti dalla Norvegian North Atlantic Expedition 1876—1878, alla profondità di 417—753 metri, non fu più raccolto da nessuno; per conseguenza è una forma nuova per il Mediterraneo.

Gli esemplari raccolti nelle adiacenze di Capri misurano circa 20 mm. in lunghezza ed hanno il corpo semitrasparente.

Il J. H. Ashworth[1], autore di una revisione della famiglia dei

[1] J. H. Ashworth, The Anatomy of *Scalibregma inflatum* Rathke. in: Q. Journ. Micr. Sc. 2 Vol. 45 1901.

Scalibregmidi, propone di riunire questa specie al genere *Pseudoscalibregma*, e ciò per l'assenza in essa delle branchie esterne e dei cirri anali, esistenti invece nel genere *Scalibregma*.

Prionospio Malmgrenii Clp. Un solo frammento nella retata 29 (100 metri). È una specie molto frequente nel golfo di Napoli, a poca profondità.

Heterospio longissima Ehls. Parte anteriore di un esemplare, della lunghezza di circa 30 mm., nella retata 29 (100 metri di profondità). Questo rarissimo Anellide fu pescato una sola volta dal Lightning a 766 metri di profondità, e da allora solo adesso è stato di nuovo rinvenuto dal Puritan nelle acque del golfo di Napoli.

L'Ehlers[1] lo classificò fra gli Spionidi, ma il Marenzeller fa osservare che sicuramente esso non appartiene a questa famiglia di Anellidi e che è difficile di ben collocarlo, data la mancanza di esemplari muniti delle parte posteriore del corpo.

Nella medesima retata fu pescato pure un tubo chitinoso simile a quello di alcuni Phyllochaetopteridi, lungo circa 11 cm. e del diametro di 1 mm., tubo appartenente molto probabilmente a detta specie.

In tutti i casi, il rinvenimento di questo Anellide nel Mediterraneo è di somma importanza.

Stylarioides plumosus Müll.? Un frammento nella retata 29 (100 metri). Questa specie è conosciuta nel Mediterraneo per degli esemplari raccolti dal Pola al Sud di Samos.

Terebellides Stroemii Sars. Un solo esemplare nella retata 29 (100 metri). È una specie nordica, purtuttavia è molto frequente a poca profondità nel golfo di Napoli.

Gefirei. *Echiurus Pallasii* Gu. (Fig. 2 e 4, Tav. 7). Un esemplare lungo 15 mm. nella retata 26, uno lungo 30 mm. nella 39, eseguite a 1100 metri di profondità (segnata dalla carta), e forse anche a profondità maggiore, essendo stati filati 2000 metri di cavo per la prima retata, e 2300 per la seconda.

È la prima volta che questa specie vien segnalata con sicurezza nelle acque del Mediterraneo, ove le larve pelagiche (Trochosphaera) trovansi galleggianti in grande quantità nel knephoplankton.

Questa specie era conosciuta finora nel Mare del Nord, nella Manica, nel Sund e nella parte settentrionale dell' Oceano Atlantico,

---

[1] E. Ehlers, Beiträge zur Kenntniss der Verticalverbreitung der Borstenwürmer im Meere. in: Zeit. Wiss. Z. 25. Bd. 1874.

ove generalmente vive a profondità di poca importanza; sicchè il rinvenimento di questa specie negli abissi del Mediterraneo riesce molto interessante per la diffusione verticale di essa.

L'esemplare di *Echiurus* sp., lungo 5 mm., raccolto dal Maia con la retata 58, eseguita a circa $16^1/_2$ chilometri dalla Punta della Campanella e con 1500 metri di cavo, appartiene pure alla medesima specie. Debbo alla gentilezza del Prof. Sluiter di Amsterdam la determinazione di questa specie e del seguente *Phascolosoma*, che egli crede nuovo; mi è grato perciò esprimergliene i miei vivi ringraziamenti.

Phascolosoma n. sp. Alcuni piccoli esemplari nelle retate 17, 39 e 57 di queste, le due prime furono eseguite a 1100 e l'ultima a 1000 metri di profondità.

Questa specie non può essere identificata con nessuna delle specie descritte finora, comprese quelle dragate negli ultimi tempi a grandi profondità dal Travailleur e dal Talisman. Questo *Phascolosoma* ha la proboscide di una lunghezza tripla di quella del corpo, senza uncini, ma coverta da numerose papille e terminata quasi come un filo. Il corpo allungato e fusiforme raggiunge la lunghezza di circa 4 mm.: anch' esso è coverto da numerose papille e da glandole non coverte da piastrine chitinose. Esistono due lunghi retrattori della proboscide, e l'intestino forma una doppia spirale con numerose pieghe. L'apertura anale si apre dietro la base della proboscide, ed i due organi segmentali sboccano quasi alla stessa altezza dell' ano, o tutt' al più un po' dietro di esso.

Aspidosiphon Müllerii Dies. Un esemplare nella retata 11 eseguita a 700 metri di profondità.

Giovanissimi Sipunculidi, della lunghezza di 1 mm. circa, furono raccolti nelle retate 29 e 39, eseguite a 100 ed a 1100 metri di profondità.

Briozoi. Furono raccolte varie forme di Briozoi nelle retate 17, 18 e 39 (950—1000 metri).

Chetognati. Le seguenti due nuove specie di *Spadella* sono state studiate e descritte dal Signor L. Doncaster che ringrazio vivamente per l'aiuto prestatomi.

Spadella muscalosa n. sp. Varii esemplari nelle retate 17, 25, 29 e 44 100—1100 metri. Questa nuova specie è lunga oltre

7 mm., la coda è circa la metà dell' intera lunghezza del corpo, la parete di questo è spessissima e muscolosa, con lieve ispessimento ipodermico dietro la testa. Le pinne degli esemplari raccolti, essendo molto sciupate, non si possono descrivere; nondimeno si può osservare che quella caudale si estende sul corpo molto più che nella *Spadella draco* Lgrhs.

La coda è ripiena di canali spermatici, mentre che la vescicola seminale non è ancora sviluppata. Gli occhi sono piuttosto avvicinati. Al collo del tubo alimentare, si osservano due piccoli diverticoli simili a quelli della *Sagitta minima* Grassi.

Esistono 9 o 10 uncini fortemente ricurvi ed a punta acuminata; nel margine interno degli individui più grandi, vi si nota una lievissima insenatura.

I denti anteriori sono 4—5, lunghissimi, come quelli della *Sagitta magna* Lgrs.; quello vicino alla linea mediana è più lungo e gli altri diventano gradatamente più corti. Quelli posteriori sono 1—3, più corti ed inseriti molto vicino alla serie anteriore.«

Spadella profunda n. sp. Varii esemplari nelle retate 17, 44 e 57 (1000—1100 metri). »Questo Chetognato ha il corpo lungo 8 mm. con la coda piuttosto inferiore alla metà della lunghezza totale dell' animale.

La parete del corpo è spessa e muscolosa, ma meno che nella *Spadella musculosa* n. sp. Anche in questa specie esiste l'ispessimento epidermico dietro la testa. Le pinne e gli organi genitali sono simili a quelli della specie precedente. Manca il diverticolo nel tubo alimentare, il quale è assai largo, lasciando soltanto uno stretto spazio celomico.

Esistono 9 uncini senza insenatura, molto diritti nella maggior parte della loro lunghezza e fortemente ricurvi all' estremità.

I denti anteriori sono circa 8, quelli posteriori 7—9; essi sono disposti in due serie ricurve una dietro l'altra. La serie posteriore ha la massima incurvatura; in essa, i denti sono molto lunghi (molto più lunghi che nella *Spadella draco* Lgrhs.), ed ognuno di essi è fortemente ricurvo a circa la metà della sua lunghezza.«

Queste due nuove specie di *Spadella* furono raccolte con la slitta di fondo che strisciò sul fango. Ciò dimostra che esse vivono sul fondo o poco al disopra di esso. Questo fatto non è per nulla strano, conoscendosi delle specie di *Spadella* che vivono nascoste fra le alghe littorali.

La *Spadella muscalosa* fu trovata anche a profondità relativamente piccole, mentre che la *Spadella profunda* fu rinvenuta a circa 1000 metri di profondità.

Nematodi. Varie forme diverse, appartenenti a questo gruppo di Vermi, furono raccolte nelle retate 9, 25 e 39 (130—1100 metri).

Echinodermi.

Crinoidi. *Antedon phalangium* Mar. Sei esemplari adulti nella retata 8 (120 metri) e due stadii pentacrinoidi nella 25 (200 metri). Questo animale era conosciuto nel golfo di Napoli, nelle acque di Marsiglia ed in quelle di Nizza a 70—200 metri di profondità.

Ofiuridi. *Amphiura* sp. div. Tre giovani esemplari nella retata 18, varii frammenti nelle 25, 29 e 39 (100—1100 metri).

Ophioglypha lacertosa Lyman. Alcuni esemplari giovanissimi nella retata 29 (100 metri).

Oloturidi. *Chirodota* sp. Un esemplare lungo $1^1/_2$ mm. nella retata 39 (1100 metri). Questo piccolo Echinoderma dev' essere considerato come nuovo per il Mediterraneo, e ciò perchè la disposizione e la grandezza dei suoi corpuscoli calcarei circolari differiscono da quelle della *Trochodota* (*Chirodota*) *venusta* Sem. Finora quest' ultima specie era l'unico rappresentante della famiglia in questo mare.

Celenterati.

Idromeduse. *Cryptolaria conferta* Allm. Frammenti di una colonia nella retata 44 (1000 metri). Questo Idroide era conosciuto soltanto nell' Atlantico, ove, nel golfo di Guascogna e presso le Azzorre, fu pescato dall' Hirondelle alla profondità di 318—454 metri.

Perisiphonia pectinata Allm. Varii pezzetti di colonia nella retata 17 (1100 metri). Come la specie precedente, anche questa fu pescata dall' Hirondelle, nell' Atlantico, ma a 300—318 metri di profondità.

Questi due Idroidi vengono raccolti per la prima volta nel Mediterraneo, ove vivono a una profondità doppia o tripla di quella in cui furono rinvenuti nell' Atlantico.

Antennularia antennina Flem. Varii frammenti di colonia nella retata 29 (100 metri). È frequente sui fondi fangosi del Golfo, a piccole profondità.

Acalefi. *Spongicola* sp. Varii esemplari nella retata 17, due nelle 18 e 26, molti nella 39 e varii nella 44 (950—1100 metri).

Come da me e dal P. Mayer[1] fu diggià dimostrato, la *Spongicola fistularis* F. E. S., creduta da molti un Idroide, non è altro che lo stadio di Scyphistoma della *Nausithoë punctata* Köll. Nelle suddette retate fu raccolta costantemente una *Spongicola* libera (fig. 6, tav. 7) la *Spongicola fistularis* vive nelle Spugne lunga circa 10—15 mm., con perisarco chitinoso molto resistente. Esso è di forma conica allungata, con l'apertura libera del diametro di 1 mm., ed è geniculato in tutta la sua lunghezza. Contiene del cenosarco, che contratto (essendo stato preventivamente immerso nella formalina) occupa circa un terzo dell' intera lunghezza. Alla sua estremità posteriore, molto ristretta, vi è una piccola base con la quale si fissa alle conchiglie di Molluschi pelagici cadute sul fondo, nonchè alle ramificazioni di Idroidi e di Coralli.

Tra gli esemplari raccolti, ve ne sono dei diritti o leggermente ricurvi ed altri molto contorti.

Basandomi sulle osservazioni del Vanhöffen[2], il quale, su di un esemplare di *Periphylla*, e propriamente sull' ombrello, trovò una piccola sporgenza anche gelatinosa in cui continuava la cavità gastrica come residuo del canale peduncolare, carattere che avvicina questa Medusa al genere *Nausithoë*, facendo supporre, che similmente a quest' ultima anche la *Periphylla* debba avere generazione alternante, inoltre considerando che l'habitat della *Spongicola* è simile a quello della *Periphylla*, non si può escludere del tutto, che la prima rappresenti uno stadio del ciclo evolutivo della seconda.

In tutti i casi, questa *Spongicola* rappresenta una delle forme più tipiche e frequenti viventi alla profondità di circa 1000 metri, nelle adiacenze di Capri.

Antozoi. *Isidella elongata* Esp. Pezzi di colonia nelle retate 26 e 44 (1000—1100 metri). Ho potuto notare, che gli spicoli calcarei dei polipi appartenenti a questi frammenti, sono di dimensioni molto maggiori di quelli appartenenti a polipi di colonie pescate a minore profondità (5—600 metri). Sicchè si deve supporre, che

---

[1] Lo Bianco, S., & P. Mayer, *Spongicola* und *Nausithoë*. in: Z. Anz. 13. Jahrg. 1890 pag. 687.

[2] E. Vanhöffen, Die Akalephen. in: Ergeb. Plankton-Exped. Bd. 2 K d 1892.

questi pezzi appartengano ad una varietà abissale della medesima specie.

Porifera.

Thenea muricata Gray. Due giovanissimi esemplari nella retata 17, tre nella 29 ed uno nella 39 (a 100—1100 metri di profondità). I giovani esemplari appartenenti a questa specie, ricordano per la forma il genere *Stylocordyle*, specialmente per il lungo e sottilissimo peduncolo. I grandi esemplari vengono raccolti in gran numero a Bocca grande, alla profondità di circa 600 metri.

Sycon sp. Un esemplare nella retata 39 ed uno nella 44 (1000—1100 metri).

Altre piccole spugne silicee, probabilmente molto vicine ai giovani Suberitidi, furono raccolte nelle retate 39 e 44 (1000—1100 metri).

Protozoi.

Foraminiferi. In tutte le retate eseguite con la slitta di fondo, unitamente al materiale in essa contenuto, furono raccolti numerosi Foraminiferi, sia pelagici che bentonici. Nel primo caso, si trovano sul fondo i gusci degli animali morti, e nel secondo, essi vivono normalmente o nel fango o nella sabbia.

La scelta e la determinazione delle specie richiedendo moltissimo tempo, mi son deciso di dare principalmente l'elenco di quelle raccolte nella retata 26, eseguita a 1100 metri di profondità nelle adiacenze di Capri, retata che, per la profondità in cui fu fatta, è di maggiore importanza.

Biloculina sphaera D'Orb. Molto frequente a 100—1200 metri di profondità e raccolta in quasi tutte la retate fatte sul fondo esplorato. L'anno scorso, questa specie fu per la prima volta pescata nel Mediterraneo, dal Maia, pure nelle adiacenze di Capri.

Biloculina ringens Lam. Si conosce solo in altri mari fino alla profondità di 3000 metri. Essa vien segnalata per la prima volta nel Mediterraneo.

Biloculina depressa d'Orb. Questa specie, finora non indicata come vivente nel Mediterraneo, è conosciuta nell' Atlantico settentrionale e nel Pacifico.

Spiroloculina limbata d'Orb. Molto frequente in tutto il Mediterraneo.

Miliolina semilunum L. Frequente in tutti i mari finora esplorati, fino alla profondità di 5400 metri.

Miliolina Auberiana d'Orb. Conosciuta nell' Adriatico per degli esemplari raccolti dal Max Schultze.

Miliolina insignis Brady. Furono raccolti pochi esemplari di questa specie non conosciuta nel Mediterraneo.

Planispira celata O. G. Costa. Se ne rinvennero due soli esemplari. Questa specie, finora mai raccolta nelle acque del Mediterraneo, fu trovata fossile dall' O. G. Costa, nel mezzogiorno d'Italia.

Haplophragmium glomeratum Brady. Ne furono raccolti pochi esemplari. Esso è molto frequente nei mari artici, ma non era stato mai raccolto nel Mediterraneo.

Ammodiscus incertus d'Orb. Molto frequente nella suddetta retata. Si conosceva in varie località del Mediterraneo.

Webbina clavata Jon. & Park. Questa specie è molte frequente sui fondi esplorati, a 100—1200 metri di profondità. Vive specialmente sulle conchiglie di Molluschi pelagici cadute sul fondo, ed è conosciuta in varie località del nostro mare.

Textularia agglutinans d'Orb. Questa specie è una delle più frequenti e più diffuse nei mari esplorati.

Nodosaria consobrina d'Orb. Nota allo stato fossile sulle coste del Mediterraneo, ma finora mai pescata sui suoi fondi.

Lingulina carinata d'Orb. Molto frequente nel nostro mare.

Cristellaria rotulata Lam. Fu pescata nell' Adriatico a pochi metri di profondità, ed in varii punti del Mediterraneo, fino a 1200 metri.

Cristellaria cultrata Monf. Conosciuta nell' Adriatico.

Uvigerina pygmea d'Orb. Ne furono raccolti numerosi esemplari. Essa è molto frequente nell' Adriatico.

Inoltre, nella medesima retata, furono trovate le seguenti forme pelagiche cadute dalle acque sovrastanti:

molte *Globigerina bulloides* d'Orb.
varie » *digitata* Brady (nuova per il Mediterraneo).
poche » *rubra* d'Orb.
poche *Pullenia obliquiloculata* Park. & Jon.
» *Truncatulina refulgens* Monf.
molte *Pulvinulina elegans* d'Orb.

Nel materiale delle altre retate, ho visto pure dei rappresentanti i generi *Orbitolites*, *Polystomella*, *Spirellina*, *Planorbulina*, *Gromia*, *Haliphysema* e *Rhabdammina*, quest' ultima spesso in grande quantità.

Considerazioni generali e risultati delle pesche bentoniche.

Il fondo esplorato dal Puritan con la slitta è quasi esclusivamente formato da fango assai tenace, di color gialletto o bruniccio, misto spesso a sabbia quando la profondità non oltrepassa i 200 metri. Qua e là insieme al fango si trova del detrito vegetale, che in piccola quantità si raccoglie pure nella massa d'acqua, sia con le reti aperte che con quelle a chiusura. Esso è formato specialmente dai residui delle Alghe e delle Fanerogame marine che vengono strappate dalle onde alla non lontana costa, e che dopo aver vagati per alcun tempo alla superficie od a mezz' acqua, si macerano in parte, e affondandosi vanno lentamente a depositarsi sul fondo. Sovente fra il detrito vegetale marino trovasi accidentalmente misto del materiale detritico di vegetali terrestri, rappresentato da pezzi di rami, foglie e frutta diverse in più o meno avanzata macerazione.

A questo proposito è bene ricordare che quasi tutte le spedizioni che hanno esplorato gli abissi del mare, hanno raccolto dal fondo piccole o grandi quantità di residui vegetali terrestri, che furono generalmente considerati come una delle risorse alimentari, delle quali dispongono le forme viventi nelle grandi profondità del mare.

Questi residui vegetali si ammassano nelle vicinanze delle coste, formando uno strato e colmando gli avvallamenti che si trovano nel fondo; così da costituire quella zona speciale con una fauna caratteristica, che ho indicato sotto il nome di fondo detritico[1].

Oltre i 200 metri, il fondo esplorato dal Puritan contiene dei depositi calcarei in quantità assai importante, formati specialmente dai gusci di Foraminiferi planktonici dei generi *Orbulina* e *Globigerina*, nonchè dai gusci di Pteropodi ed Eteropodi appartenenti ai generi *Creseis*, *Cleodora*, *Spirialis*, *Hyalocylis* fra i primi, e *Atlanta*, *Oxygyrus* e *Carinaria* fra i secondi; raramente vi si trovano pure frammenti di conchiglie appartenenti all' *Argonauta argo*. Nel fondo raccolto dalle 7 retate eseguite a 950—1200 metri di profondità, fu trovato costantemente un deposito formato in maggioranza da gusci di Pteropodi, rappresentati specialmente da quelli del genere *Creseis*, insieme sempre ad una quantità di gusci di *Orbulina*. In

[1] S. Lo Bianco. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 13. Bd. 1899.

questi depositi si trovano inoltre varii gusci di *Globigerina*, *Hastigerina*, *Pullenia*, *Pulvinulina*, ed altri appartenenti a diversi Foraminiferi bentonici, fra i quali assai abbondanti quelli ramificati del genere *Rhabdammina*. Inoltre vi si rinvenne una specie di sabbia nera formata da minuti conglomerati, in gran parte composti da particole e pezzetti di carbone, che vien gittato dalle navi.

Depositi formati esclusivamente di Pteropodi o solo di Foraminiferi non ne ho mai trovati in tali fondi.

Invece il fondo fangoso a minore profondità (100—200 metri) contiene nei pressi della costa della sabbia minuta di color nero, probabilmente di natura vulcanica, mentre che ad una certa distanza e verso il largo, la sabbia ha color gialletto ed è formata in prevalenza da frammenti di conchiglie bentoniche. Oltre i 200 metri, s'incominciano a trovare in mezzo alla sabbia pure dei rari gusci di Pteropodi e di *Orbulina*.

L'esame di questi gusci trovati in quantità considerevole sul fondo abissale, comparati con quelli delle forme viventi, può dare un contributo assai importante alla sistematica ed alla loro distribuzione geografica, e può fornire un materiale prezioso per la quistione della variazione della specie. Tra essi, per esempio, in un esame, quantunque molto superficiale, ho trovato forme assai interessanti, mai rinvenute finora viventi nel Plankton, tali la *Globigerina rubra* e la *Cuvierina columnella*, quest' ultima nuova per il Mediterraneo.

L'esistenza di questi depositi calcarei nel fango del fondo del Mediterraneo esplorato dal Puritan, depositi che si conoscono come tipici dei grandi fondi dell' Atlantico e del Pacifico, ed indicati dagl' inglesi come Pteropod ooze e Orbulina ooze, nonchè la cattura su di esso di una quantità di forme abissali note come tali in altre località, ad esempio i generi *Richardina*, *Calocaris*, *Borcomysis*, *Pseudomma*, *Audania* ecc., autorizzano sufficientemente a ritenere tale zona tipicamente abissale, così per la natura del fondo, come per le forme che vi abitano.

Senza dubbio la presenza di un gran numero di forme diverse, spesso disseminate in quantità assai grande su questa zona, come ad esempio la *Borcomysis arctica*, la *Nephthys Malmgrenii*, il genere *Eurycope*, l'*Aega incisa*, insieme ad una folla di Anfipodi, Isopodi, Cumacei, Foraminiferi ecc. dimostra che il fondo abissale, almeno di una gran parte del Mediterraneo, dev' essere molto popolato.

È noto che sebbene vi fossero state delle prove favorevoli alla esistenza di una fauna dei grandi fondi di questo mare, pure W. B. Carpenter[1] in una pubblicazione venuta fuori nel 1872, aveva proclamato che oltre un centinaio di braccia di profondità il Mediterraneo era quasi azoico. E ciò perchè questo mare trovandosi fuori della circolazione verticale oceanica, le sue acque sono stagnanti e per conseguenza non contengono la quantità di ossigeno necessaria alla vita animale.

Nelle ricerche abissali fatte nel Mediterraneo dal 1872 in poi fra le altre ricordo come le più importanti quella del Travailleur, quella del Washington e del Pola) è stato sempre dimostrato che il fondo del Mediterraneo, al di là di un centinaio di braccia, non è per nulla azoico, ma che vi esistono zone più ed altre meno popolate. E se anche talvolta la draga è giunta a bordo con del materiale di fondo povero d'animali, ciò non basta per poter dare un giudizio negativo su di una data zona, perchè talvolta questi apparecchi s'affondano rapidamente, riempendosi al primo momento, a segno che anche se trascinate per chilometri non raccolgono più nulla di ciò che incontrano sulla via percorsa.

Spetta a E. H. Giglioli il merito principale della scoverta di una fauna abissale nel Mediterraneo; fu lui che con grande interesse ed entusiasmo organizzò e diresse, con G. B. Magnaghi Comandante, la spedizione col Washington nel 1881, che operò specialmente nel Tirreno, dragando fino a 3624 metri di profondità. Nel fango raccolto con questa retata (la più profonda eseguita) furono trovati Gefirei, Oloturie, varii Crostacei macruri e tre diversi Anellidi. Ciò dimostrava con evidenza che anche nelle più grandi profondità, questo mare contiene tutte le condizioni favorevoli per lo svolgimento della vita animale.

Dal risultato generale delle pesche il Giglioli conchiuse che la fauna abissale del Mediterraneo ha carattere atlantico, anzi oceanico. È veramente rincrescioso che un materiale simile, raccolto con tanta cura, non sia stato mai studiato finora; e di questa spedizione, veramente storica negli annali delle esplorazioni del Mediterraneo, non resta che la geniale relazione pubblicata dal Giglioli[2] subito dopo.

[1] W. B. Carpenter, On the Shearwater scientific Researches. in: Proc. R. Soc. London Vol. 38 1872.

[2] E. H. Giglioli, La scoverta di una Fauna abissale nel Mediterraneo. in: Atti del 3. Congresso geogr. internaz. Roma 1881.

Simili risultati hanno avuto le altre due spedizioni del Travailleur e del Pola, per le quali anche vi è da lamentare il ritardo frapposto nella pubblicazione dei risultati ottenuti, giacchè, salvo i pochi lavori sopra alcuni gruppi di animali raccolti, della maggior parte non se ne sà ancora nulla.

Anche il principe di Monaco ha fatto delle dragate nel fondo del Mediterraneo, ma con mediocri risultati. Pertanto pescando al largo di Monaco con una delle sue nasse alla profondità di 1650 metri, questa fu ritirata alla superficie con un gran numero di Pesci e di Crostacei appartenenti a poche specie, che per la prima volta venivano catturate in questo mare.

Costatata sicuramente l'esistenza della vita animale fin nelle più grandi profondità del Mediterraneo, possiamo ora con conoscenza di fatti mettere le seguenti quistioni: è paragonabile la vita animale degli abissi di questo mare con quella degli abissi dell' Atlantico? E può affermarsi che il carattere della fauna abissale del Mediterraneo è atlantico?

Secondo me, al punto in cui si trovano le conoscenze della fauna bentonica mediterranea, non possiamo rispondere adeguatamente alle due sopraddette domande, perchè manchiamo quasi dei dati necessarii. Alcuni hanno sostenuto che il carattere della fauna bentonica profonda di questo mare sia atlantico. Io non voglio discutere se l'attuale divisione delle zone geografiche riguardanti la diffusione degli animali marini sia razionale o no, perchè senza dubbio anche su tal riguardo non abbiamo ancora i dati sufficienti per qualsiasi conclusione. Ma il fatto verificatosi durante le pesche del Puritan, cioè che una gran parte delle forme raccolte con la slitta di fondo sono conosciute esclusivamente dalle coste norvegesi e specialmente dalle isole Lofote, dimostra che la fauna profonda del nostro mare in parte si avvicina molto a quella dell' Atlantico settentrionale, di cui fa parte quella delle coste e delle isole suddette.

Questo fatto, collegato alle conoscenze sempre crescenti di forme cosmopolite, rinvigorisce una idea che da lungo tempo occupa la mia mente, idea avente per base che un grandissimo numero di organismi sono comuni a tutti i mari del nostro globo, potendosi essi adattare alle varie condizioni di esistenza che questi offrono. Con tutto ciò, ogni giudizio definitivo è sempre azzardato, visto la poca conoscenza che si ha finora dei fondi abissali del mare.

Difatti nel Mediterraneo vi sono delle immense estensioni di fondo, come ad esempio quella che dal largo della Riviera francese,

includendo le Baleari, va fino alle coste settentrionali dell' Africa, e che sono del tutto inesplorate. Nè può dirsi che lo stesso Tirreno, dove specialmente sono state eseguite le pesche del Washington, sia del tutto esplorato con il numero relativamente esiguo di dragate da esso fattovi. Dal che si deduce che siamo ben lungi dall' avere delle conoscenze concrete sulla fauna del Mediterraneo, e che il suo fondo è in gran parte ancora da esplorarsi.

In generale va osservato, che nelle campagne talassografiche eseguite nel nostro mare è mancata una esplorazione persistente, sistematica e condotta con un criterio vasto, basato sopra un piano determinato e ben preparato di ricerca.

È pur vero che queste spedizioni costano molto danaro e molta energia, ma non è men vero che la conoscenza della biologia dei grandi fondi del nostro mare non conduce solamente alla soluzione d'importanti problemi che interessano la scienza, ma anche di molti di pratica importanza, che scaturiscono dalla ricerca scientifica, specialmente per quanto riguarda la pesca. Finora di fatti nel Mediterraneo, sebbene si siano all' uopo spesso riunite commissioni e si sia legiferato su questo scopo, pure per la poca o nessuna conoscenza che si ha delle condizioni fisiche biologiche di questo mare, non si è mai potuto giungere a nulla di concreto sull' importantissimo argomento, e cioè a dire sulla pesca nei grandi fondi di esso.

Delle 128 specie di animali bentonici enumerate come quelle che si sono determinate, e che rappresentano solo una porzione del materiale raccolto, almeno 68 sono nuove per la fauna mediterranea. Da ciò si può arguire dei risultati che si otterranno quando tutto il materiale sarà particolarmente studiato.

Le 68 forme nuove per il Mediterraneo sono le seguenti:

Solenogastri.

Kruppomenia minima.

Crostacei decapodi.

Anchistia Korsii.
Richardina Fredericii.

Schizopodi.

Boreomysis arctica.
Pseudomma affine.
Erythrops Goësii.
Paraerythrops obesa.

Cumacei.

Leucon longirostris.
Leucon nasicus.
Leucon fulvus.
Cyclaspis longicaudata.
Vaunthompsonia cocca.
Campylaspis sulcata.
Campylaspis verrucosa.
Campylaspis horrida.
Campylaspis undata.
Campylaspis costata.

Procampylaspis armata.
Diastylis serrata.
Diastylis spinulosa.
Diastylis insignis.
Diastyloides serrata.
Leptostylis macrura.
Platyaspis typica.

Isopodi.

Sphyrapus malleolus.
Calathura sp.
Anthelura elongata.
Leptanthura sp.
Munella Dantecii.
Syscenus infelix.
Ischnosoma bispinosum.
Desmosoma sp.
Eugerda tenuimana.
Echinopleura aculeata.
Ilyarachna sp.
Eurycope sp.
Cumoniscus Kruppii.
Prodajus Lo Biancoi.

Gammaridi.

Halimedon sp.
Monoculoides sp.
Paroediceros sp.
Andania abyssi.
Nicippe tumida.
Hippomedon propinquus.
Tryphosa sp.
Rhachotropis rostrata.

Pantopodi.

Paranymphon sp.

Anellidi.

Nephthys rubella.
Ephesia sp.
Medenophthalmus minutus.
Ammotrypane sp.
Pseudoscalibregma parvum.
Heterospio longissima.

Gefirei.

Echiurus Pallasii.
Phascolosoma n. sp.

Chetognati.

Spadella musculosa.
Spadella profunda.

Echinodermi.

Chirodota sp.

Idroidi.

Cryptolaria conferta.
Perisiphonia pectinata.

Acalefi.

Spongicola sp.

Foraminiferi.

Biloculina ringens.
Biloculina depressa.
Miliolina insignis.
Planispira celata.
Haplophragmium glomeratum.
Nodosaria consobrina.
Globigerina digitata.

Delle suddette 68 specie le seguenti 9 sono nuove per la scienza:

Kruppomenia minima.
Anchistia Kornii.
Richardina Fredericii.
Cumoniscus Kruppii.

Prodajus Lo Biancoi.
Medenophthalmus minutus.
Phascolosoma sp.
Spadella musculosa.
Spadella profunda.

Oltre tutte le specie elencate più sopra, sono pure nuove per le adiacenze del golfo di Napoli le seguenti 12 specie:

Crostacei decapodi.

Polycheles typhlops.

Schizopodi.

Anchialus agilis.
Cyathilia Clausii.

Cumacei.

Campylaspis macrophthalma.

Isopodi.

Acga incisa.

Gammaridi.

Eusirus longipes.

Anellidi.

Panthalis Oerstedii.
Nephthys Malmgrenii.
Stylarioides plumosus.

Foraminiferi.

Miliolina Auberiana.
Cristellaria cultrata.
Uvigerina pigmea.

Amphipoda Hyperiidea

determinati dal Prof. J. Vosseler.

j. = giovani; ad. = adulti; pl. = più di 10 a 15.

I numeri [illegible] indicano che la specie è nuova per il Mediterraneo.	1	4	5	6	7	12	13	16	17	18	19	20	21	23	24	26	27	28	30	30 bis	31	34	35	36	37	38	40	41	42	43	44	45	46	47	49	50	51	52	53	55	56	58	61
1. *Phronima atlantica* Guér.					1♀ j			2♀ j			8♀♂			2♀ j.	1♀ j.		16♂♀				1♂♀ j	1♀ j.			4♂ j.	5♂♀		1♂ j.					8♂♀		1♂ j.	1♀ j	2♀ j.					6♂♀	
2. *Phronima sedentaria* Forsk.								2♀ ad.					6♀ ad.	1♀ j.				1♂ ad.							1♀ ad	2♀ ad.	2♀ ad	1♂ ad.		8♂♀ j		1♀ ad.	3♂♀										4♂♀
3. *Phronima pacifica* Streets					2♀ 2♂									2♂ j. 3♀ j.					1♀ j														1♂ j.										
4. *Phronimella elongata* Cls.		2♀ j												1♀ j.																			1♀ j.										
5. *Dairella latissima* Bov.																												1♂ j															
6. *Phronimopsis spinifera* Cls.											1♀ j					1♀ j	5♂♀		1♀ ad		3♂♀				3♂♀	1♂ ad							3♂♀			1♂ j	6♂♀	3♂♀				1♀	
7. *Hyperia promontorii* Bov.					2♂																																						
8. *Hyperia luzoni* Stebb.																																	1♂ ad. 3♀ ad.										
9. *Hyperia schizogeneios* Stebb.					18♀♂						2♀			3♂♀	1♀ ad.						1♀ ad.					1♂ j.				1♂	1♀ ad		1♂♀			1♀						10♂♀	[illegible]♂♀
10. *Hyperia fabrei* (Miln. Edw.)?					5♂ ad 2♀ j.			2♀ j.	1 j.		1♀ j.				1♂		6 j.				2♂ ad															3♂ j						5♂♀	
11. *Hyperioides longipes* Chevr.		1♂ j	2 j.					4 j	1 j	2♂ j	19♂♀	1♀ j.		5♂♀	2♂♀		6♂♀		2♂♀		2♂				11♂♀	5♂♀		6♀	2 j	10♂♀	1 j	2 j.	7♂♀	2 j				17♂♀	1♂ ad			4 j.	
12. *Euprimno macropus* (Guér.)				1♀ j	♂♀ pl.						4 j.			9♂♀		3♀ j.	9 j	6♂♀	1♀ j		2 j.							4♂♀ j		6 j.	3 j	1♀	8 j	1♀		5 j	2 j	3 j	2 j		1 j	[illegible]	4 j
13. *Phrosina semilunata* Riss.	1♀	4♂		3♂ ad	8♂♀	1♂ ad.	1♂ ad.	4 j.	1♂	2♂	3♀			1♀ ad.		10 j.	17 j	4♂	2♂♀		2 j.			1♂ ad.	3 j.	1♀ j		9♀♂		10♂♀	1♀ j.	1♀ ad	12♂♀			12♂♀		1 j					
14. *Anchylomera blossevillei* (M. Edw.)										1♀ j.																																	
15. *Paraphronima crassipes* Cls.		1♂ ad.									4♂♀										3♂♀					1♀ j							2♂♀		1♀ ad.	2♂♀						2♂♀	1♀ ad.
16. *Vibilia armata* Bov.				2♀ ad.		1♀																	1♀ ad					5♂♀		1♀ ad			50♂♀	12♂♀							1♂♀	15♂♀	
17. ? *Vibilia borealis* ? Bonn.						1♀	1♀ j											2♀																						♂♀			
18. *Vibilia* sp.																		1♀																									
19. *Scina edwardsi* Garb.																												3♀					2♂									1♀	
20. *Scina similis*? Stebb.											1♀ j.																													1♀ ad.			
21. *Scina marginata* Bov.					2♂ j									1♀ j.			1♀ j.												1													1♂ j	1♂ j.
22. *Scina borealis* Chun (= *rattrayi* Stebb.)								1♀ ad. 1♂ ad									2♀ ad.	5♂♀			1♀ ad											1♀ ad		1♂ ad.				2♂♀					
23. *Scina lorenzi* Sars																												2♂ j															
24. *Scina* sp.																																											
25. *Eutyphis ovoides* (Risso)	2♀ ad																3 j.													1♀						1♀ j							2♀ j
26. *Eutyphis serratus* Cls.											2♀ ?														1♀ ad								1♂♀			2♀ ad		1♀ ad.				1♂ j	
27. *Hemityphis rostratus* Cls.																																										1♂ ad	
28. *Lycaeopsis themistoides* Cls.																														1♀ ad													1♀ ad.
29. *Thamyris mediterranea* Cls.											8♂♀									1♀ ad.								2♀		2♀													
30. *Amphithyrus bispinosus* Cls.					1 j																1																						1♂ ad
31. *Eupronoe maculata* Cls.					3♂♀									1♀ ad											5♂♀								2♂♀									4 [illegible]	
32. *Eupronoe minuta* Cls.																	2♂ ad																										
33. *Eupronoë* sp.					12♂♀			3♀ 1♂		2♀ j.	1♀ ad					1♀ ad.	3♀ ad		1♀ ad.		3♀				1♀ ad.	1♀ j.		2♀ ad		1♂ j			6♂ ad			1♀						1 [illegible]	1♀
34. *Leptocotis* ? *Calamorhynchus*															1♀																												
35. *Streetsia carinata*? Bov.																									1♀																		
36. *Oxycephalus piscator*																	1♀																										
Numero complessivo degli individui	3	8	2	6	ca. 100	3	2	22	3	7	51	1	6	29	6	15	68	17	9	1	21	1	1	1	13	17	2	36	3	41	6	6	117	14	3	29	10	27	[illegible]	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	2	1	1	3	7	3	2	6	3	4	11	1	1	8	4	4	10	5	6	1	10	1	1	1	7	7	1	9	2	10	4	5	12	3	2	9	3	6	2	2	2	11	[illegible]
[illegible]	2	4	1	[illegible]	11	3	2	7	3	4	12	1	1	11	5	4	12	6	6	1	11	1	1	1	9	8	1	11	2	10	4	5	16	[illegible]	2	10	[illegible]	6	2	2	2	14	[illegible]

Spiegazione delle Tavole.

Gli ingrandimenti in questa spiegazione si riferiscono ai disegni originali i quali però sono stati ridotti di 1/6 dal litografo.

Tavola 7.

Fig. 1. *Pandea* sp. Ingrandita 3 volte.
Fig. 2. *Echiurus Pallasii* juv. Ingrandito 3 volte.
Fig. 3. *Periphylla dodecabostrycha* juv. Ingrandita 4 volte.
Fig. 4. *Echiurus Pallasii* juv. Ingrandito 3 1/2 volte.
Fig. 5. *Kruppomenia minima* n. g. e n. sp. Ingrandita 22 volte.
Fig. 6. *Spongicola* sp. Ingrandita 9 volte.
Fig. 7. *Richardina Fredericii* n. sp. Ingrandita 4 volte.
Fig. 8. *Gaetanus Kruppi* n. sp. Ingrandito 20 volte.
Fig. 9. Acanthosoma di Sergestide. Ingrandito 16 volte.
Fig. 10. *Syscenus infelix.* Ingrandito 3 1/2 volte.
Fig. 11. *Cumoniscus Kruppii* n. g. n. sp. Ingrandito 23 volte.
Fig. 12. Stadio misidiforme di *Aristeus antennatus.* Ingrandito 20 volte.
Fig. 13. *Anchistia Kornii* n. sp. Ingrandita 7 volte.
Fig. 14. *Sergia rubroguttata.* Ingrandita 2 volte.
Fig. 15. *Eucopia australis* varietà corallina. Ingrandita 4 volte.
Fig. 16. *Eucopia australis* varietà salmone. Ingrandita 4 volte.

Tavola 8.

Fig. 17. Larva di Teleosteo ad occhi pedunculati. Ingrandita 13 volte.
Fig. 18. Larva di *Microstoma rotundatum.* Ingrandita 11 volte.
Fig. 19. Larva di Scopelide che ha ingoiato un esemplare di *Conchoecia spinirostris.* Ingrandita circa 20 volte.
Fig. 20. Giovane *Scaeurgus tetracirrus.* Ingrandito 3 1/2 volte.
Fig. 21. Giovane *Enoploteuthis margaritifera.* Ingrandito 8 volte.
Fig. 22. Giovane *Histiopsis atlantica.* Ingrandita 12 volte.
Fig. 23. *Echinospira compressa* n. sp. Ingrandito 17 volte.
Fig. 24. *Eryonicus Puritanii* n. sp. Ingrandita 7 volte.
Fig. 25. Ventaglio codale di *Eryonicus Puritanii* n. sp. Ingrandito 16 volte.
Fig. 26. Stadio a sviluppo completo di *Eucopia australis.* Ingrandito 12 volte.
Fig. 27. Cefalotorace di *Richardina Fredericii* n. sp. Ingrandito circa 7 volte.
Fig. 28. Ventaglio codale di *Richardina Fredericii* n. sp. Ingrandito 10 volte.
Fig. 29. Addome di *Gaetanus Kruppii* n. sp. Ingrandito 40 volte.
Fig. 30. Porzione anteriore di *Sagitta lyra* nell' atto che ingoia un' *Euprimno macropus.* Ingrandito 15 volte.
Fig. 31. *Medenophthalmus minutus* n. g. n. sp. Ingrandito 24 volte.

Tavola 9.

Carta idrografica di Capri e sue adiacenze con il percorso delle retate eseguite dal Puritan.

Berichtigung.

pag. 49 Zeile 22 von oben statt development would lies development of the embryo would.

pag. 49 Zeile 23 von oben statt *Phyllirrhoë* of the embryo lies *Phyllirhoë*.

3. Lieferung. (Acarina.) **Oribatidae.** Bearbeitet von A. D. Michael London. XII und 93 Seiten mit 15 Abbildungen. 1898 VII.
Subskriptionspreis ℳ 4.50. — Einzelpreis ℳ 6.80.

4. Lieferung. (Acarina.) **Eriophyidae (Phytoptidae).** Bearbeitet von A. Nalepa (Wien). IX und 74 Seiten mit 3 Abbildungen. 1898 VIII.
Subskriptionspreis ℳ 3.80. — Einzelpreis ℳ 5.—.

5. Lieferung. (Protozoa.) **Sporozoa.** Bearbeitet von Alphonse Labbé (Paris). XX und 180 Seiten mit 196 Abbildungen. 1899 VII.
Subskriptionspreis ℳ 8.80. — Einzelpreis ℳ 12.—.

6. Lieferung. (Crustacea.) **Copepoda,** I. Gymnoplea. Bearbeitet von W. Giesbrecht (Neapel und O. Schmeil (Magdeburg). XVI und 169 Seiten mit 31 Abbildungen. 1898 XII.
Subskriptionspreis ℳ 8.40. — Einzelpreis ℳ 11.—.

7. Lieferung. (Acarina.) **Demodicidae** und **Sarcoptidae.** Bearbeitet von G. Canestrini (Padua) und P. Kramer (Magdeburg). XVI und 193 Seiten mit 31 Abbildungen. 1899 IV.
Subskriptionspreis ℳ 9.20. — Einzelpreis ℳ 12.—.

8. Lieferung. (Arachnoidea.) **Scorpiones** und **Pedipalpi.** Bearbeitet von K. Kraepelin (Hamburg). XVIII und 265 Seiten mit 94 Abbildungen. 1899 III.
Subskriptionspreis ℳ 12.60. — Einzelpreis ℳ 17.—.

9. Lieferung. (Aves.) **Trochilidae.** Bearbeitet von E. Hartert (Tring). IX und 254 Seiten mit 34 Abbildungen. 1900 II.
Subskriptionspreis ℳ 12.—. — Einzelpreis ℳ 16.—.

10. Lieferung. (Vermes.) **Oligochaeta.** Bearbeitet von W. Michaelsen (Hamburg). XXIX und 575 Seiten mit 13 Abbildungen. 1900 X.
Subskriptionspreis ℳ 26.60. — Einzelpreis ℳ 35.—.

11. Lieferung. (Orthoptera.) **Forficulidae** und **Hemimeridae.** Bearbeitet von A. de Bormans (Turin) und H. Krauss (Tübingen). XV und 142 Seiten mit 47 Abbildungen. 1900 X.
Subskriptionspreis ℳ 7.—. — Einzelpreis ℳ 9.—.

12. Lieferung. (Arachnoidea.) **Palpigradi** und **Solifugae.** Bearbeitet von Prof. Dr. Karl Kraepelin (Hamburg). XI und 159 Seiten mit 118 Abbildungen. 1901 II.
Subskriptionspreis ℳ 8.—. — Einzelpreis ℳ 10.—.

13. Lieferung. (Acarina.) **Hydrachnidae** und **Halacaridae.** Bearbeitet von R. Piersig (Annaberg) und H. Lohmann (Kiel). XVIII und 336 Seiten mit 87 Abbildungen. 1901 VI.
Subskriptionspreis ℳ 16.—. — Einzelpreis ℳ 21.—.

14. Lieferung. (Lepidoptera.) **Libytheidae.** Bearbeitet von A. Pagenstecher (Wiesbaden). IX und 18 Seiten mit 4 Abbildungen. 1901 II.
Subskriptionspreis ℳ 1.50. — Einzelpreis ℳ 2.—.

15. Lieferung. (Aves.) **Zosteropidae.** Bearbeitet von Otto Finsch (Leiden). XIV und 55 Seiten mit 32 Abbildungen. 1901 II.
Subskriptionspreis ℳ 3.60. — Einzelpreis ℳ 4.80.

16. Lieferung. Mollusca. **Cyclophoridae.** Bearbeitet von W. Kobelt (Schwanheim). XXXIX und 662 Seiten mit 110 Abbildungen und 1 Landkarte. 1902 VII.
Subskriptionspreis ℳ 32.—. — Einzelpreis ℳ 42.—.

17. Lieferung. (Lepidoptera.) **Callidulidae.** Bearbeitet von A. Pagenstecher (Wiesbaden). IX und 25 Seiten mit 19 Abbildungen. 1902. III.
Subskriptionspreis ℳ 2.—. — Einzelpreis ℳ 3.—.

Es wird ersucht, Subskriptions-Anmeldungen baldigst an die unterzeichnete Verlags-Buchhandlung direkt, oder durch Vermittelung anderer Buchhandlungen zu richten.

Berlin, März 1903.
N. W. 6, Carlstraße 11.

R. Friedländer & Sohn.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Faune et Flore du Golfe de Naples.

Bereits erschienen: — Ont déjà paru:

Jahrg. / Année		
1.	1.	**Ctenophoren,** von C. Chun. 1880. 313 S. mit 18 Taf. (Vergriffen — Épuisé.
	2.	**Fierasfer,** per C. Emery. 1880. 76 S. mit 9 Tafeln. (Vergriffen — Épuisé.
	3.	**Pantopoden,** von A. Dohrn. 1881. 252 S. mit 18 Tafeln. 60 *M* — 75 Fr
2.	4.	**Corallinenalgen,** von H. zu Solms-Laubach. 1881. 64 S. mit 3 Tafeln (Vergriffen — Épuisé.)
	5.	**Chetognati,** per B. Grassi. 1883. 126 S. mit 13 Tafeln. 25 *M* — 31,25 Fr
	6.	**Caprelliden,** von P. Mayer. 1882. 201 S. mit 10 Tafeln. 30 *M* — 37,50 Fr
3.	7.	**Cystoseirae,** per R. Valiante. 1883. 30 S. mit 15 Tafeln. 30 *M* — 37,50 Fr
	8.	**Bangiaceen,** von G. Berthold. 1882. 28 S. mit 1 Tafel. 6 *M* — 7,50 Fr
	9.	**Attinie,** per A. Andres. Vol. I. 1884. 459 S. mit 13 Tafeln. 80 *M* — 100 Fr
	10.	**Doliolum,** von B. Uljanin. 1884. 140 S. mit 12 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr
4. 5.	11.	**Polycladen,** von A. Lang. 1884. 688 S. mit 39 Taf. 120 *M* — 150 Fr.
	12.	**Cryptonemiaceen,** von G. Berthold. 1884. 27 S. mit 8 Taf. 40 *M* — 50 Fr
	13.	**Koloniebildende Radiolarien,** von K. Brandt. 1885. 276 S. mit 8 Tafeln
6.		40 *M* — 50 Fr.
	14.	**Polygordius,** par J. Fraipont. 1887. 125 S. mit 16 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr
	15.	**Gorgoniden,** von G. v. Koch. 1887. 99 S. mit 10 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr
7. 8.	16.	**Capitelliden,** von H. Eisig. 1887. 906 S. mit 37 Taf. 120 *M* — 150 Fr.
	17.	**Caprelliden,** von P. Mayer. Nachtrag. 1890. 157 S. mit 7 Taf. 24 *M* — 30 Fr
9.	18.	**Enteropneusten,** v. J. W. Spengel. 1893. 756 S. m. 37 Taf. 150 *M* — 187,50 Fr
	19.	**Pelagische Copepoden,** von W. Giesbrecht. 1892. 831 S. mit 54 Tafeln
10—12.		150 *M* — 187,50 Fr.
	20.	**Gammarini,** per A. Della Valle. 1893. 948 S. m. 61 Taf. 150 *M* — 187,50 Fr
13.	21.	**Ostracoden,** von G. W. Müller. 1894. 399 S. m. 40 Taf. 100 *M* — 125 Fr
	22.	**Nemertinen,** von O. Bürger. 1895. 743 S. mit 31 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr
14—16.	23.	**Cefalopodi,** per G. Jatta. 1896. 268 S. mit 31 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr
17.	24.	**Seesterne,** von H. Ludwig. 1897. 491 S. mit 12 Taf. 100 *M* — 125 Fr
	25.	**Asterocheriden,** von W. Giesbrecht. 1899. 217 S. m. 11 Taf. 80 *M* — 100 Fr
18.19.	26.	**Rhodomelaceen,** von P. Falkenberg. 1900. 776 Seiten mit 24 Tafeln
		120 *M* — 150 Fr.
20.	27.	**Mytiliden,** von Th. List. 1902. 312 Seiten mit 22 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr

In Vorbereitung: — En préparation: **Non-calcareous Sponges,** by G. C. J. Vosmaer.

Bei Subskription auf wenigstens 5 Jahrgänge beträgt der Preis für den Jahrgang 50 *M*.
Pour les souscripteurs de 5 années au moins, le prix est fixé à 62,50 Fr. par année.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel

Vollständig erschienen die Bände: — Ont paru les volumes:

I.	1878—79.	592	Seiten	mit	18	Tafeln	29 *M*	IX.	1889—91	676	Seiten	mit	25 Tafeln. 58
II.	1880—81.	530	»	»	20	»	29 *M*		Diese 9 Bände zusammen 441 *M* = 551,25 Fr.				
III.	1881—82.	602	»	»	26	»	41 *M*	X.	1891—93.	680	Seiten	mit	40 Tafeln. 76
IV.	1883.	522	»	»	40	»	59 *M*	XI.	1893—95.	694	»	»	24 » 58
V.	1884.	580	»	»	32	»	56 *M*	XII.	1895—97.	772	»	»	34 » 72
VI.	1885—86.	756	»	»	33	»	58 *M*	XIII.	1898—99.	773	»	»	13 » 43
VII.	1886—87.	748	»	»	27	»	56 *M*	XIV.	1900—01.	629	»	»	18 » 44
VIII.	1888.	662	»	»	25	»	55 *M*	XV.	1902	683	»	»	30 » 65

Bei Bezug der ersten 9 Bände wird deren Preis auf die Hälfte ermässigt. — Pour les acheteurs des volum 1 à 9 le prix en sera réduit de moitié.

Zoologischer Jahresbericht.

Erschienen sind die Berichte für: — Ont paru les comptes-rendus pour:

Zoolog. Jahresber. f. 1879. Pr. 32 *M*. 40,— Fr.	Zoolog. Jahresber. f. 1884. Pr. 36 *M*. 45 Fr
» » » 1880. » 31 *M*. 38,75 Fr.	» » » 1885. » 36 *M*. 45 Fr
» » » 1881. » 31 *M*. 38,75 Fr.	Zoolog. Jahresber. für 1886—1901, Preis jed
» » » 1882. » 32 *M*. 40.— Fr.	Jahrg. (Bandes) 24 *M*. Chaque année 30 Fr
» » » 1883. » 34 *M*. 42,50 Fr.	

Autoren- und Sachregister zu den Berichten für 1886—1890. Preis 16 *M* — 20 Fr

Autorenregister zu den Berichten für 1891—1900. Preis 12 *M* — 15 Fr.

Bei Bezug der Jahrgänge 1879—1885 incl. beträgt der Preis derselben nur die Hälfte, also 116. — Pour les acheteurs des années 1879—1885 incl.. le prix en sera réduit de moitié, à 145 Fr

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

7098

MITTHEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

16. BAND.

3. HEFT.

MIT 7 TAFELN.

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1903.

Ausgegeben den 9. December 1903.

Inhalt.

Seite

Türk, Fritz. Über einige im Golfe von Neapel frei lebende Nematoden. (Mit Tafel 10 und 11. 281

Awerinzew, S., Beiträge zur Kenntnis der marinen Rhizopoden. 349

Brinkmann, August, Histologie. Histogenese und Bedeutung der Mucosa uteri einiger viviparer Haie und Rochen. (Mit Tafel 12—14.) 365

Pierantoni, Umberto, Studii anatomici su Michaelsena macrochaeta Pierant. (Con le tavole 15 e 16.) 409

Die Herren Mitarbeiter der »Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« erhalten von ihren Abhandlungen 40 Separat-Abzüge gratis, weitere gegen Erstattung der Druckkosten.

Verlag von **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin N.W.**, Carlstrasse 11.

In unserem Verlage erschien:

Zoologisches Adressbuch.

Namen und Adressen

der lebenden

Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopalaeontologen

sowie der

künstlerischen und technischen Hülfskräfte.

2 Theile.

(Theil 2 enthält die von 1895 bis Ende 1900 eingetretenen Veränderungen: Todesfälle, Ergänzungen, Adressenänderungen.)

Herausgegeben im Auftrage der

Deutschen Zoologischen Gesellschaft

von

R. Friedländer & Sohn in Berlin.

2 Bände von 740 und 517 Seiten in 8.

1895—1901.

Preis 10 Mark.

Über einige im Golfe von Neapel frei lebende Nematoden.

Von

Dr. Fritz Türk,

Thierarzt in Leipzig.

Mit Tafel 10 und 11.

Am Ende des Sommersemesters 1900 überließ mir Herr Professor ZUR STRASSEN eine Anzahl von ihm bereits einige Jahre vorher aus dem Amphioxusschlamm des Golfes von Neapel gewonnener Nematoden, die ich im Einvernehmen mit dem Director des hiesigen zoologischen Institutes, Herrn Professor CHUN, zu der vorliegenden Dissertation bearbeitete. Ich erlaube mir, beiden Herren für die mir in jeder Hinsicht gewährte Unterstützung hiermit meinen Dank abzustatten.

Herr Professor ZUR STRASSEN hatte bereits früher in Neapel beim Sammeln der Nematoden ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Thoracostoma* festgestellt. Während meiner Untersuchungen stellte es sich bald heraus, dass ich es mit zwei einander sehr ähnlichen, neuen *Thoracostoma*-Arten zu thun hatte, die stets in Gemeinschaft mit einem ebenfalls noch unbeschriebenen Vertreter der Gattung *Cylicolaimus* vorkommen.

Im Februar 1902 — als ich meine Untersuchungen bereits seit einigen Monaten abgeschlossen und die Ergebnisse schon niedergeschrieben hatte — kam mir JÄGERSKIÖLD mit seiner neuesten Arbeit[1] insofern zuvor, als er dort eine ganze Reihe bisher unbekannter Verhältnisse veröffentlichte, wie ich sie bei den in diesen Blättern beschriebenen Thieren, die eben sehr nahe mit seinem *Thoracostoma acuticaudatum* und dem *Cylicolaimus magnus* verwandt sind, unabhängig von ihm vorgefunden habe.

Bei der Abhandlung der fraglichen Punkte habe ich nichts an der ursprünglichen Ausführlichkeit geändert, damit meine Arbeit auch

[1] Den Titel s. in der Literaturliste am Schlusse dieser Abhandlung.

nicht äußerlich etwas an Selbständigkeit einbüße, wie sie ja ohnedies schon durch die nothwendig gewordenen Einschaltungen der entsprechenden Befunde bei den beiden erwähnten verwandten Arten viel an Originalität verlieren musste. Auf Seite 33 und 34 seiner Abhandlung zählt JÄGERSKIÖLD unter genauer Literaturangabe die bis jetzt beschriebenen *Thoracostoma*-Arten auf; ich werde, indem ich auf das JÄGERSKIÖLD'sche Verzeichnis hinweise, nicht auf diesen Theil der Literatur eingehen.

Meine Arbeit zerfällt in eine eingehende anatomische Betrachtung des *Thoracostoma Strassoni* (n. sp.) und in zwei kurze Diagnosen des *Thoracostoma comes* (n. sp.) und des *Cylicolaimus Jaegerskioeldi* (n. sp.).

Die Würmer waren theils mit Sublimatalkohol, theils mit Pikrinessigsäure fixirt oder mit FLEMMING'scher Lösung behandelt und durchweg in 70 %igem Alkohol aufbewahrt worden. Alle drei Conservirungsmethoden ließen, was intakte Erhaltung der äußeren Körperformen anbelangt, nichts zu wünschen übrig. Die Fixirung mit Sublimat, wie mit Pikrinessigsäure macht jedoch die Leibesmusculatur gegen die Einflüsse der zur Anfertigung von Schnitten nöthigen Manipulationen nicht genügend resistent, und ich verdanke die Möglichkeit eines einigermaßen genauen Studiums der Körpermusculatur lediglich der FLEMMING'schen Fixirungsmethode. Die Behandlung mit Pikrinessigsäure hat ferner den Nachtheil, dass durch sie die Kernstructur undeutlich wird; alle Kerne erscheinen danach mehr oder weniger homogen.

Um die Eingeweide zu isoliren, wurden die Thiere auf mehrere Stunden in eine 10-20 %ige Formalinlösung gebracht und unter dem Deckglas durch leichte Schläge mit dem Schafte der Präparirnadel zertrümmert. Diese Präparationsmethode blieb mit ihren Ergebnissen allerdings hinter meinen Erwartungen zurück. Während es nämlich bei Rhabditiden und Oncholaimen, an denen ich meine Vorstudien machte, auf diese Weise mit Leichtigkeit gelingt, alle Eingeweide zu isoliren, muss man sich bei der Untersuchung der Thoracostomen stets mit unbedeutenden Organfragmenten begnügen.

Zum Aufhellen des conservirten Materials benutzte ich Glycerin. Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, dass die Überführung der Würmer aus Alkohol in Glycerin sehr vorsichtig und ganz allmählich zu geschehen hat. Es wird dies erreicht, indem man das Material langsam aus 70 %igem bei gleichmäßiger Steigerung der Concentration in absoluten Alkohol überführt und alsdann in einer Uhrschale unter vorheriger Beimischung von einigen Tropfen Glycerin frei aufstellt.

bis der Alkohol verdunstet ist, und die Objekte in reinem Glycerin liegen. Die Thiere konnten übrigens monatelang darin aufbewahrt werden, ohne dass es ihrer Structur irgendwie geschadet hätte.

Sehr behutsam hat man auch beim Einbetten in Paraffin und bei der Schnittfärbung zu verfahren. Trotzdem erhält man nicht leicht ungeschrumpfte Präparate. Die Schnittfärbung geschah mit Säurecarmin oder mit Eisenhämatoxylin nach Heidenhain. Die erste Methode verdient entschieden den Vorzug, da bei der Umständlichkeit der zweiten die zarten Schnitte zu leicht lädirt werden. Die mit Flemming'scher Lösung behandelten Exemplare wurden theils ungefärbt untersucht, theils nachdem ihre Kerne mit Safranin tingirt worden waren.

Kurz vor Abschluss meiner Untersuchungen erhielt ich frisches Material von Herrn Dr. Lo Bianco an der zoologischen Station in Neapel. Da alle Thiere der ersten Sendung todt und zum größten Theil schon stark macerirt hier ankamen, folgten drei weitere, glücklichere Sendungen. Die Erfahrung hat dabei gelehrt, dass sich alle niederen Thiere des Amphioxusschlammes in 2—3 Liter fassenden, höchstens zu $^2/_3$ mit Seewasser gefüllten Büchsenflaschen, deren Boden etwa 5 cm hoch mit Amphioxusschlamm bedeckt ist, ohne jeden Nachtheil verschicken lassen. Wird das Gefäß bis zum Deckel mit Wasser gefüllt, so stirbt die Mehrzahl der Thiere auf dem Transport. Am widerstandsfähigsten erwiesen sich glücklicherweise die Thoracostomen und Oncholaimen, die sich bald erholten, und die man unter einigermaßen genauer Erhaltung der Concentration des Seewassers durch Ersatz der verdunstenden Wassermenge durch Süßwasser wochenlang, vielleicht noch länger lebend erhalten kann.

Es ist nicht nöthig, allzu peinlich dabei zu verfahren, und eine Ergänzung an jedem zweiten Tage erfüllt ihren Zweck vollkommen. Nach dem Öffnen der Büchse ist eine gründliche Durchlüftung des Seewassers erforderlich, später genügt es jedoch vollauf, den ganzen Inhalt in flache Schalen auszugießen zur Erzielung größtmöglichster Berührungsflächen des Wassers mit der Luft.

Die lebenden Thiere wurden auf einen Objectträger mit einem Tropfen Süßwasser gelegt, und ein mit Wachsfüßchen versehenes Deckglas darübergebracht. Bald wurden die Bewegungen träge, und nach etwa 10 Minuten lagen die Thiere, abgesehen von zeitweiligen Verschiebungen des Kopf- oder Schwanzendes, vollkommen ruhig. Diese Methode bot mir, da sich die Thiere im Meerwasser sehr bald wieder erholten, selbst wenn sie bis zu 2 Stunden im Süßwasser

gelegen hatten, bei dem hohen Werthe lebenden Materials große Vortheile. Einzelne Exemplare habe ich nicht weniger als viermal an vier verschiedenen Tagen längere Zeit unter dem Deckglase gehabt, ohne ihre Lebensfähigkeit zu beeinträchtigen.

Nur durch die Gelegenheit zu Untersuchungen an lebenden Thieren war es mir beispielsweise möglich, das Nervensystem, den Schlund und die weiblichen Geschlechtsorgane genauer zu studiren, und es sei mir daher gestattet, Herrn Dr. Lo Bianco für das mir übersandte lebende Material meinen ganz besonderen Dank auszusprechen.

Die Untersuchungen wurden zum größten Theil mit einer Seibert'schen homogenen Immersion (2 mm) ausgeführt und die Zeichnungen danach entworfen.

Thoracostoma Strasseni n. sp.

Der Nematode, den ich zu Ehren meines Lehrers *Thoracostoma Strasseni* nenne, wird in der Literatur nur ein einziges Mal ganz kurz erwähnt. Pierantoni schreibt nämlich in einer Notiz[1]:

„Im Sande des Golfes von Neapel, in welchem die Amphioxen leben, findet sich in 4—5 m Tiefe ein kleines Thier (*Enchytraeus macrochaetus* von der größten Länge von nicht über 12—15 mm und $\frac{1}{4}$ mm stark. Seine Farbe ist weißlich, halbdurchsichtig....., man kann es mit bloßem Auge verwechseln mit einem kleinen Nematoden, der auch im Sande lebt und mit dem es vollständig Bewegungen, Gewohnheiten, Körperform, Größe, überhaupt das Aussehen theilt"[2].

Der Wurm lebt in enger Gemeinschaft mit dem später zu beschreibenden *Thoracostoma comes* n. sp. und dem *Cylicolaimus Jaegerskioldi* n. sp.) im Amphioxusschlamm. Daneben finden sich stets Vertreter der Gattung *Polygordius* und der eben erwähnte *Enchytraeus*.

Unsere Thiere bewegen sich lebhaft, meist ungewiss und unbestimmt, indem sie sich dabei zu einem Gewirr unregelmäßiger Schlingen aufknäueln. Manchmal gleiten sie auch ruhig und sicher in nur mäßig geschlängelter Haltung zwischen den Theilchen des Amphioxusschlammes dahin, dabei stets auf der Seite liegend. Be-

[1] U. Pierantoni, Sopra una nuova specie di Oligochete marino (*Enchytraeus macrochaetus* n. sp.). in: Monit. Z. Ital. Anno 12 1901 pag. 201—202.

[2] Fast wörtliche Übersetzung.

rührt man sie dann plötzlich mit der Präparirnadel, so rollen sie sich nach Art einer Uhrfeder oder auch wie eine Sprungfeder spiralig auf.

Beide Formen der Einrollung kommen durch am Schwanzende beginnende Contraction der ventralen Leibesmusculatur zu Stande. Bei der Uhrfederform nimmt die Contraction gegen das Vorderende, welches oft gar nicht gebogen ist, gleichmäßig an Stärke ab. Die Würmer liegen in diesem Falle stets so auf der Seite, dass die Bauchfläche dem Centrum, wo wir stets das Hinterende zu suchen haben, zugewandt ist. Wenn sich nun aber zweitens die ventrale Musculatur in ihrer ganzen Länge, oder doch eine ansehnliche Strecke weit ad maximum verkürzt, so rollt sich der Wurmkörper zwar auch spiralig auf; da jedoch die Contraction eine überall gleichmäßige ist, so entstehen Windungen von gleichem Durchmesser, die als solche nicht in einer Ebene liegen können, sondern in einer Reihe hinter einander angeordnet sein müssen. So entsteht die Sprungfederform. Auch hierbei bleibt manchmal das Vorderende gestreckt. Die Rückenfläche liegt stets genau an der Außenseite. — Unter dem conservirten Material fanden sich eine ganze Anzahl nach beiden Typen gebogener Exemplare, die mir das Studium dieser Verhältnisse wesentlich erleichterten.

Maße.

Gesammte Körperlänge der ♂♂. . . 12—15½ mm
» » ♀♀. . . 12—16 mm
Länge des Schwanzes beim ♂. . . . 0,39 mm
(von der Afterspalte bis zur Spitze)
beim ♀. . . . . 0,41 mm
Abstand des Nervenringes vom Vorderende beim ♀ und ♂. . . . . 0,6—0,68 mm,
also etwa 4,4% der Körperlänge.
Länge des Schlundes bei ♂ und ♀. 1,9—2,3 mm,
also rund 14,7% der gesammten Körperlänge.

Die Vulva liegt stets hinter der Körpermitte. Ihr Abstand vom Vorderende beträgt 7,5—10,1 mm oder 56,5—67,0% der gesammten Körperlänge, ist also relativen Schwankungen unterworfen. Die durch sie abgetheilten Körperstücke verhalten sich in der Regel wie etwa 59 : 41.

Der Körperdurchmesser beträgt:
am Nervenring . . . . 0,11 mm oder 0,77% der Körperlänge,
am Schlundende . . . 0,135 mm » 0,94%

in der Körpermitte des
♂ bezw. an der Vulva 0,15 mm oder 1.04% der Körperlänge,
am After . . . . . 0,137 mm 0,95% „

Körperform.

Die Thiere besitzen einen langen, schlanken Körper, der beim Männchen dicht vor dem After am stärksten ist (rund 0,156 mm) und sich von hier nach dem Vorderende ganz allmählich verjüngt. Beim Weibchen nimmt der Durchmesser von der Gegend der Vulva nach beiden Enden hin etwas ab, und zwar im postvaginalen Körperabschnitt weniger als in der vorderen Hälfte des Wurmes. Im Bereiche des unten beschriebenen Kopfringes verengt sich das Vorderende ziemlich unvermittelt noch um ein Beträchtliches, und der quer abgestutzte Kopf besitzt einen Durchmesser von nur 0,05 mm. Das Hinterende verschmälert sich dicht hinter dem After plötzlich zu einem ca. 0,21 mm langen und in der Mitte 0,03 mm starken Schwanz, der an der Spitze leicht keulenförmig aufgetrieben ist und dem des *Thoracostoma acuticaudatum* (Jägerskiöld)[1] sehr ähnlich sieht (Taf. 10 Fig. 1 u. 2). Die Thiere sind im durchfallenden Lichte ziemlich durchsichtig, nur der Schlund und die Eier erscheinen dunkel. Bei auffallendem Lichte besitzen sie grauweiße Farbe, und bei trächtigen Weibchen sind die Eier mit bloßem Auge als deutliche, milchweiße Flecke zu erkennen.

Haut.

Die verhältnismäßig dicke Cuticula besitzt einen an allen Körperstellen ungefähr gleichen Durchmesser von 8—9 μ. Nur im Bereich des bereits erwähnten Kopfringes ist sie beträchtlich dünner. Sie ist vollkommen glatt und besteht aus zwei überall eng mit einander verwachsenen Schichten. Die von Jägerskiöld bei *Thoracostoma acuticaudatum* zwischen den beiden Hautlagen im Bereich der Seitenfelder gefundene Spalte[2] fehlt unseren Thieren.

In der Gegend der verbreiterten Ventrallinie vor und hinter der Vulva schlägt die Cuticula je 6—8 feine, bogenförmige Querfalten derart, dass sie mit ihrer Concavität nach der Geschlechtsöffnung zu gerichtet sind und um so spitzer werden, je mehr sie davon entfernt liegen (Taf. 10 Fig. 18*f*). Ebenso gewahrte ich oft beim Männchen zwischen After und Schwanzansatz 4—6 ziemlich flache

[1] l. c. Taf. 1 Fig. 2 u. 3.
[2] l. c. pag. 39, ibidem Fig. 6.

annähernd parallel laufende, nach vorn offene Bögen, die sich fast über die ganze Breite der Bauchfläche erstrecken. Jedenfalls entstehen sie hier in Folge der Bursalmuskelwirkung, da ich sie bei Weibchen nicht beobachtete. Man gewahrt die Falten nur bei Musterung der bezeichneten Stellen en face; sie sind außerordentlich fein und betreffen höchstwahrscheinlich nur die alleroberflächlichste Lage der äußeren der beiden Hautschichten.

Die äußere Schicht ist dichter und etwa um ein Drittel schwächer als die innere und nimmt Farben viel begieriger auf, als jene. Besonders intensiv färbt sie sich nach der Heidenhain'schen Methode. Derartige Präparate lassen eine scharfe Grenze zwischen beiden Lagen erkennen (Taf. 11 Fig. 5—9 und 11 *c*), während Säurecarmin und Safranin die Hautschichten nur ungenau differenziren.

Den Anfangstheil des Schlundes umgiebt ein Cuticularring von schwach bräunlichgelber Farbe, der mit seiner äußeren Fläche der Haut dicht anliegt und mit ihr verwachsen ist. Der Kopfring, wie ich ihn nennen möchte, entspricht der Kopfkappe oder dem »cuirasse céphalique« der bisher beschriebenen Thoracostomen (Taf. 10 Fig. 3 und 4 *k*). Er entsendet nach hinten, getrennt durch tiefe Einschnitte, 6 zungenförmige Fortsätze, von denen zwei, die sich vor den anderen auch durch ihre Größe auszeichnen, dorsal bezw. ventral durch die Medianebene halbirt werden. Sie sind einander congruent, und ich werde sie der Kürze halber Hauptzungen nennen (Taf. 10 Fig. 3 und 4 *hz*). Die übrigen 4 Fortsätze, die wir als Nebenzungen bezeichnen wollen (Taf. 10 Fig. 3 und 4 *nz*), gleichen sich ebenfalls vollkommen und sind so angeordnet, dass die Mittellinien zweier benachbarten Zungen stets durch gleiche Abstände getrennt sind.

Alle Fortsätze verjüngen sich mit schön geschwungenen Umrissen von ihrer Basis bis etwa zur Mitte, um sich an ihrem hinteren Ende ebenso wieder zu verbreitern. Dort sind sie stumpf abgeschnitten und besitzen abgerundete Ecken. Ihr freier, hinterer Rand ist in der Mitte leicht oralwärts eingebogen. An der Basis gehen die sich gegenüberliegenden Ränder zweier benachbarten Zungen mittels eines zierlichen Bogens in einander über. Die Breite der Hauptzungen beträgt an der schmalsten Stelle 10—11 μ, die der Nebenzungen 5—6 μ, ihre Länge 13—14 μ. Die ersteren scheinen eine minimale Strecke weiter nach hinten zu reichen.

Der orale Rand des Kopfringes trägt 3 seichte Ausschnitte, die derartig angeordnet sind, dass sie drei, ungefähr dreieckige, nied-

rige Vorsprünge mit breiter Basis zwischen sich lassen, die der ventralen Hauptzunge und den beiden dorsalen Nebenzungen gegenüberstehen. Sie neigen sich leicht centralwärts und erreichen die 3 Ecken der Mundöffnung, denen sie ja in ihrer Lage entsprechen. Da also die eben beschriebene Hautverdickung das Vorderende unseres Thieres nicht nach Art einer »Kappe« umschließt, erscheint die Bezeichnung Kopfring treffender (Taf. 10 Fig. 4).

In den 6 Ausschnitten des Kopfringes, dicht am Rande desselben, stehen im ganzen 10 Kopf-Borsten, deren Anordnung etwas von der für Nematoden geltenden Schneider'schen Regel abweicht[1]. Zwei davon sind etwas größer als die übrigen und stehen zwischen je zwei Nebenzungen, aber nicht genau in der Mitte auf den Laterallinien, sondern neben denselben ventralwärts. De Man hat bei *Enoplus communis* ähnliche Verhältnisse beschrieben[2].

Was die übrigen 8 etwas kleineren Borsten anbetrifft, so sind sie paarweise auf die 4 Räume zwischen Haupt- und Nebenzungen vertheilt (Taf. 10 Fig. 4). Sie besitzen alle 8 eine gleiche Länge von etwa 0,031 mm und bleiben damit hinter den Seitenborsten nur ganz wenig zurück.

Abgesehen von diesem Kopfborstenkranz ist das Vorderende bei beiden Geschlechtern bis etwa zur Mitte des Schlundes mit Borsten besetzt, deren Zahl nicht einmal annähernd constant ist und beim Männchen zwischen 140 und 250 schwankt. Beim Weibchen ist sie viel geringer, aber ebenso variabel (50—150). Die mittlere Borstenlänge bei den verschiedenen Thieren bewegt sich zwischen 0,017 und 0,034 mm, und zwar gilt als Regel, dass die Länge mit der Anzahl ungefähr gleichmäßig zunimmt. Der Borstenbesatz ist vorn am dichtesten und enthält die längsten Borsten, die nach dem Hinterende zu allmählich kürzer werden und immer weiter auseinanderrücken. Bei stark beborsteten Männchen reicht der Besatz bis zum letzten Viertel der Schlundregion, bei den Weibchen in der Regel nur bis zum Nervenring. Sind die Borsten besonders zahlreich vorhanden, so stehen die vordersten in einem breiten Kranz büschelförmig dicht (Taf. 10 Fig. 1 und 2).

Das Schwanzende des Männchens ist jederseits durch je eine ventrale und je eine dorsale Borstenreihe charakterisirt. Die ventralen Reihen stehen dicht neben dem After und erstrecken sich von hier, unter einander und den Körperumrissen genau parallel, nach

[1] Schneider, Monographie der Nematoden pag. 240.
[2] De Man 1 pag. 12 u. 17 Taf. 1 Fig. 4.

vorn, sich einander nähernd nach hinten. Der präanale Abschnitt jeder Reihe enthält je 26—32 Borsten, die auf eine Strecke von doppelter Schwanzlänge (vom After ab gerechnet) derartig vertheilt sind, dass ihre Abstände oralwärts unregelmäßig werden und dabei ständig zunehmen, während sich ihre Länge continuirlich vermindert. Diese beträgt in der Nähe des Afters 0,03 mm, und der Abstand zwischen zwei benachbarten Borsten entspricht $^1/_2$—$^2/_3$ ihrer Länge. Hinter dem After gewahrt man jederseits constant 8 oder 9 ungleich große Borsten in ganz unregelmäßigen Intervallen. Die beiden letzten stehen stets dicht am hintersten Schwanzende einander genau gegenüber: sie sind nur 0,007 mm lang, während die ersten ihren präanalen Nachbarn an Größe annähernd gleichkommen.

Die dorsale Körperhälfte trägt auf jeder Seite 5—6 Börstchen, die vermöge ihrer Anordnung hinter einander je eine submediane, bis dicht vor den After reichende Reihe repräsentiren, und von denen die letzten beiden an der Schwanzspitze einander genau gegenüber stehen, so dass diese von einem Kranz von 4 gleichgroßen Börstchen mit gleichen Abständen umgeben wird (Taf. 10 Fig. 17).

Auch das weibliche Hinterende trägt Borsten, und zwar jederseits auf der Rücken- und Bauchfläche je 4—5, die sich ebenfalls als dorsale und ventrale submediane Reihen deuten lassen. Der beim Männchen beschriebene Kranz an der Schwanzspitze dicht neben der Ausführungsöffnung der Schwanzdrüsen ist auch hier zu finden.

Schließlich wären noch dicht vor und hinter der Vulva auf beiden Seiten ungefähr an der Grenze zwischen Musculatur und Bauchlinie je 2—3 ganz diminutive Börstchen zu erwähnen (Taf. 10 Fig. 18 und 19).

Eine Subcuticula, der man die Ausscheidung der äußeren Haut zuschreiben könnte, fehlt sowohl zwischen dieser und der Leibesmusculatur, wie auch am muskelfreien Schwanz, wo die Ausführungsgänge der Caudaldrüsen (s. u.) der inneren Fläche der Cuticula unmittelbar anliegen. Es lässt sich dies nach ZUR STRASSEN nicht anders erklären, als dass hier das fehlende Epithel schließlich selbst zur Bildung der Haut herangezogen wurde und dabei vollkommen in dieselbe aufgegangen ist, was nach ihm, abgesehen von *Bradynema rigidum*, auch für die Oncholaimen und sicherlich für viele andere freilebende Nematoden gilt[1]. Ist es doch nach

[1] Persönliche Mittheilung.

Jägerskiöld pag. 9 auch bei *Cylicolaimus magnus* »sehr schwierig, ja oft beinahe unmöglich, eine Epithellage zwischen den Muskelfeldern und der Cuticula wahrzunehmen«. Dass die zu beschreibenden Längsfelder bei der Bildung der Haut irgend eine Rolle spielen, glaube ich nicht.

Die Seitenorgane

liegen in den lateralen Ausschnitten des Kopfringes, die sie fast vollkommen ausfüllen, und zwar werden sie von den beiden Lateral-linien genau halbirt. Es sind taschenförmige Einstülpungen der Haut, die durch eine weite, quergestellte Spalte mit der Außenwelt communiciren. Ihr in der Aufsicht kreisförmiger Hohlraum besitzt einen Durchmesser von 0,014 mm und erstreckt sich von der Eingangsöffnung caudalwärts. An seiner tiefsten Stelle mündet von hinten her ein ca. 0,012 mm langes, feines Röhrchen mit leicht erweitertem, freiem Hinterende (Taf. 10 Fig. 5 u. 6, optischer Querschnitt).

Über die Function dieser bei marinen Nematoden wohl nie fehlenden Gebilde bin ich mir ebensowenig klar geworden, wie De Man und Bütschli, die allein Seitenorgane näher beschrieben haben[1]. Ich kann nur Eins mit Bestimmtheit sagen: eine excretorische Function, deren Möglichkeit der erstgenannte Autor zugiebt[2], kommt den Organen nicht zu, da sie vollkommen mit Cuticula ausgekleidet sind, und etwaige, durch die erwähnten Röhrchen mündende Drüsen nicht vorhanden sind. Vielmehr scheint sich an jedem Röhrchen eine kräftige Faser der Leibesmusculatur mit ihrem vorderen Ende zu befestigen.

Längsfelder.

Die Leibesmusculatur wird durch zwei breite Seitenfelder, eine Bauchlinie und eine kurze Rückenlinie unterbrochen. Das Vorhandensein von Submedianlinien stelle ich nach sorgfältiger Prüfung der Querschnitte in Abrede.

Die Seitenfelder unserer Thiere spielen eine merkwürdige Rolle. Abgesehen von ihrer excretorischen Function, die durch zahlreiche einzellige Drüsen besorgt wird, überrascht uns eine weitere interessante Eigenschaft: sie bestehen in ihrer ganzen Länge aus

[1] De Man 1 pag. 2.
[2] ibidem pag. 3 und 12 *Enoplus*.

deutlich von einander abgegrenzten, zum größten Theil in drei Reihen angeordneten Zellen, unter denen die mittleren die Fähigkeit besitzen, Fett- oder Öltröpfchen in recht beträchtlicher Menge aufzuspeichern.

Die Breite der Seitenfelder beträgt nicht ganz $^1/_3$ des Körperdurchmessers. Von der Mitte des Schlundes verschmälern sie sich allmählich nach vorn, um etwa 0.07 mm hinter dem vorderen Körperende ganz und gar zu verschwinden. Hinten endigen sie, ohne sich zu verjüngen, gleichzeitig mit der Leibesmusculatur plötzlich an der Basis des Schwanzes. Am Vorderende sind sie anfangs einreihig; mit ihrer allmählichen Verbreiterung caudalwärts tritt zu dieser einfachen Zellreihe bald eine zweite, eine dritte, ja es können sich schließlich schon in der Nähe des Nervenringes 4 und ausnahmsweise 5 Zellen, alle von gleicher Structur und vollkommen regellos neben einander liegend, an der Bildung der Seitenfelder betheiligen (Taf. 11 Fig. 6 u. 7 *sf*). Die Kerne sind alle mehr oder weniger oblong und grob gekörnt; der Zellleib enthält nie Fett. Dieses gilt, bis sich etwas vor dem Schlundende oder ausnahmsweise dicht dahinter die Zellen zu drei ganz regelmäßigen Reihen ordnen. Auf Querschnittten erscheinen diese Zellen meist als die Musculatur mehr oder weniger weit centralwärts überragende, gestielte Gebilde mit kolbig aufgetriebenem Ende, welches den in der Regel kreisrunden Kern enthält. Oft verschmelzen 2 oder 3 solcher Protoplasmastiele vor ihrem peripheren Ende mit einander und sitzen so der Cuticula mit gemeinschaftlicher Basis auf (Taf. 11 Fig. 6 *s*). Nicht selten ist der Stiel recht lang und gebogen (Taf. 11 Fig. 7 *s*), so dass man bei Betrachtung der Seitenfelder von der Fläche den ganz abseits gelegenen Kern bei nicht genügend tiefer Einstellung leicht übersieht und alsdann glaubt, kernfreie Protoplasmamassen zwischen den übrigen Zellen vor sich zu haben.

Ganz ähnlich verhalten sich die Seitenfelder in ihrem Aufbaue am hinteren Körperende in einer Ausdehnung von etwa doppelter Schwanzlänge (vom After an gerechnet) und beim Weibchen während einer kurzen Strecke vor und hinter der Geschlechtsöffnung (Taf. 10 Fig. 8). Von diesen beiden Endstrecken abgesehen, bestehen die Seitenfelder durchweg aus drei ganz regelmäßigen Zellreihen von folgender Structur (Taf. 10 Fig. 7).

Die beiden äußeren Reihen, die einander in jeder Hinsicht gleichen, setzen sich aus langgezogenen, unregelmäßig viereckigen Zellen zusammen. Ihre vorderen und hinteren Grenzen verlaufen stets beliebig schräg, nie senkrecht zur Längsachse des Wurmes;

ihre Begrenzung gegen die Leibesmusculatur ist ziemlich geradlinig. Das fein granulirte Protoplasma vermag niemals Fett in sich aufzunehmen. Die oblongen Kerne sind längs gerichtet, grob gekörnt und enthalten 1 oder 2 deutliche Kernkörperchen. Sie messen durchschnittlich 11 : 18 μ und bedingen alternirende Auftreibungen des Zellleibes nach der Mittellinie des Seitenfeldes. So entsteht ein wellenförmiger Zwischenraum, der von den mittleren, ebenfalls rechteckigen Zellen in der Weise vollkommen ausgefüllt wird, dass diese entweder selbst etwas gebogen und mit ihrer Convexität abwechselnd der dorsalen oder ventralen Seite zugewandt sind, oder dass die mit ihrer Längsachse von vorn und oben nach hinten und unten gerichteten Zellen mit umgekehrt angeordneten abwechseln.

Sie allein vermögen Fett in sich aufzunehmen. Mit der dadurch bedingten Umfangsvermehrung der mittleren Zellen geht natürlich eine kräftige Compression der seitlichen Nachbarn und, da deren Kerne als widerstandsfähigere Elemente alsdann um so stärker hervorspringen, ein Deutlicherwerden der geschlängelten Anordnung der mittleren Seitenfeldzellen Hand in Hand. Sie übertreffen die seitlichen Reihen ursprünglich an Breite nur um ein Geringes; ihre kugligen Kerne messen 12—14 μ und enthalten in der Regel 1 oder 2 Kernkörperchen. Sind sie dagegen, was meistens der Fall ist, strotzend mit Fett gefüllt, so nehmen sie mehr als die Hälfte der Breite der Seitenfelder für sich in Anspruch; ihre Kerne sind dann polyedrisch comprimirt, dabei verkleinert und erscheinen in Totopräparaten, besonders in Exemplaren, die mit Pikrinessigsäure fixirt sind, vollkommen homogen.

Die Fettinfiltration beginnt in der Regel mit der Ansammlung einer Anzahl feinster Tröpfchen an irgend einer Stelle im Protoplasma, die bald zu einem größeren Tropfen zusammenfließen. Indem sich dieser Vorgang mehrmals wiederholt, erscheint der Zellleib schließlich ganz und gar durchsetzt von fetthaltigen Vacuolen. In anderen Fällen sind die Zellen vollständig erfüllt von einer feinen Emulsion, deren Elemente anscheinend gleichzeitig zusammenfließen und das Protoplasma in ein System von Kammern theilen, die nur durch ganz dünne Septen von einander getrennt sind. Eine ebenso zarte Protoplasmaschicht stellt die äußere Begrenzung einer solchen Zelle dar (Taf. 10 Fig. 7).

Auf Querschnitten reichen sie bis tief in das Körperinnere und füllen, da sie sich nach innen sehr stark verbreitern und oft bis zur Bauchlinie oder bis zur dorsalen Mittellinie reichen, einen großen

Theil des Raumes zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden aus, indem sie sich dabei ihrer Umgebung genau anpassen. Die Kerne erscheinen stets gleichmäßig granulirt. Das diese nur in dünner Schicht umgebende Protoplasma verzweigt sich von hier aus in der mannigfachsten Weise. Die Verästelungen beginnen stets an den Ecken der comprimirten Kerne und treten ganz beliebig unter einander in Verbindung. Dabei schwellen sie an ihren Vereinigungsstellen etwas an (Taf. 11 Fig. 8 *m z*). Auch die seitlichen Zellreihen springen weit nach innen vor, ohne jedoch mit ihrem kolbig verdickten Ende, welches stets den mit wenigen Chromatinbrocken ausgestatteten Kern enthält, den Darm oder die Geschlechtsröhre zu berühren (Taf. 11 Fig. 8 *s z*). Sie liegen meist den mittleren Seitenfeldzellen als schmale, bandförmige Streifen dicht an; nur die noch zu beschreibenden Hautdrüsen schieben sich zwischen beide ein. Seltener findet man in dem betreffenden Winkel sogenannte Mesenchymzellen, auf die wir ebenfalls noch zu sprechen kommen.

Die Fettinfiltration der Seitenfelder wird von besonderen, zwischen Eingeweiden und Leibesschlauch gelegenen Fettzellen besorgt, deren Besprechung deshalb hier erfolgt. Sie finden sich in der ganzen Ausdehnung des Körpers vom Nervenring bis hinter den After. An einzelnen Exemplaren erstrecken sie sich bis nahe an das Kopfende. Diese Fettzellen sind unregelmäßig verzweigte Gebilde (Taf. 10 Fig. 9 u. Taf. 11 Fig. 7—9 *f z*), die sich mit ihren plumpen, schlauchförmigen Ästen von oft beträchtlicher Länge zu einem weitmaschigen Netz vereinigen, welches die Eingeweide rings umgiebt. Nur wenige Fortsätze endigen blind, d. h. ohne zu ihren Nachbarn in Beziehung zu treten; sie sind an ihren Enden etwas verdickt. Die gegenseitigen Zellgrenzen an den Berührungsstellen sind nicht einmal andeutungsweise wahrzunehmen. Die häufigen Einschnürungen der verbindenden Zweige beruhen auf genauer Anpassung an die Form ihrer Umgebung. Die Kerne liegen in entsprechenden Verdickungen des Maschenwerkes, in der Regel da, wo sich zwei oder mehrere Protoplasmaschläuche vereinigen. Sie sind stets mit einem oder mehreren Kernkörperchen versehen, grob granulirt, in der Regel etwas in die Länge gezogen, selten kugelig und besitzen einen Durchmesser von 14—28 μ. Bei einigen wenigen Thieren fand ich die Zellen dieses Netzwerkes vollständig frei von Einschlüssen. Die Verzweigungen waren dort auch durchweg zierlicher. Bei allen übrigen Exemplaren war das ganze Protoplasma mit meist fein emulgirten, verschieden großen Fettpartikelchen,

die nur selten zu größeren Tropfen zusammengeflossen waren, dicht erfüllt.

Sowohl dorsal, wie ventral von jedem Seitenfeld liegt je ein ununterbrochener Strang dieser schlauchförmigen Gebilde, wovon einige mittels starker, unregelmäßiger Äste die Seitenlinien überbrückend unter einander in Verbindung treten, während andere äußerst feine Fortsätze an die mittleren Seitenfeldzellen herantreten. Hier erfolgt sehr langsam die Fettabgabe an die letzteren, nachdem das Material auf das Feinste emulgirt worden ist. Dass diese Verbindungen mit dem Fettzellennetz, von denen die in Frage kommenden Seitenfeldzellen nie mehr als eine aufweisen, fortwährend bestehen, möchte ich bezweifeln; denn nur selten gelang es mir, dieselben nachzuweisen. An vielen Seitenfeldzellen, mögen sie bereits Fett enthalten oder nicht, fehlen sie unbedingt.

Diese Beobachtungen ließen sich natürlich nur an lebendem Material bei genauer Rücken- oder Bauchlage der Thiere machen.

Von wo aus das beschriebene Fettzellnetz seinerseits mit Fett imprägnirt wird, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Ich vermuthe, dass der oft sehr fettreiche Darm hierbei als erster Producent in Frage kommt.

JÄGERSKIÖLD erwähnt keine derartigen Fettzellen in seiner Arbeit: sie scheinen bei seinem *Thoracostoma*, dessen Seitenfeldzellen auch anscheinend niemals Fett enthalten, zu fehlen.

* * *

Betrachtet man die Thiere von der Rücken- oder Bauchseite, so fallen besonders an conservirtem Material schon bei schwacher Vergrößerung dunkle, annähernd kugelige Zellen in den Seitenfeldern auf Taf. 10 Fig. 7 u. 18 und Taf. 11 Fig. 8*hd*. Sie liegen dicht unter der Cuticula in nahezu paariger Anordnung, so dass wenigstens ungefähr einer jeden derartigen Zelle des einen Seitenfeldes eine zweite im anderen Seitenfelde entspricht. In der Gegend der vorderen Schlundhälfte sowie im Bereich der Bursalmusculatur, also soweit etwa am vorderen wie am hinteren Körperende die Zellen der Seitenfelder nicht die typische dreireihige Anordnung aufweisen, fehlen sie. Merkwürdiger Weise findet man auch in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung in jenem Theil der Seitenfelder, dessen Elemente keinerlei Differenzirung unterliegen, stets auf jeder Seite 3—5 derartiger Kugeln ziemlich dicht zusammengedrängt. Ihr Abstand beträgt gewöhnlich etwa das Doppelte oder Dreifache des

Körperdurchmessers; am Schwanzende stehen sie etwas dichter. Sie schieben sich alternirend bald dorsal, bald ventral von der mittleren Zellreihe der Seitenfelder zwischen diese und die beiden Seitenreihen ein, indem sie dieselben dort aus einander drängen, ohne sich dabei ihrer Umgebung anzupassen.

Bei der Musterung lebender Thiere mit Ölimmersion von der Bauch- oder Rückenseite gewahrt man, wie diese Zellen mit je einem kurzen Hals an die Cuticula herantreten und durch einen feinen, die Hautschicht senkrecht durchbohrenden Canal mit der Außenwelt in Verbindung stehen; es sind also einzellige Drüsen.

Marion hat bereits bei seinem *Thoracostoma Zolae*[1] ganz ähnliche Gebilde beschrieben, und Villot hat ihr Vorhandensein in den Seitenfeldern zum Gattungsmerkmal seiner Leptosomaten erhoben und sie auch bildlich dargestellt[2]. Auch De Man schildert sie bei *Cylicolaimus magnus* in treffender Weise (2 pag. 1).

Trotzdem mich diese Literatur schon zur Genüge über die Natur dieser Zellen aufgeklärt hatte, wollte es mir an conservirtem Material gar nicht gelingen, die Ausführungsgänge aufzufinden. Während dieser Untersuchungen — im Frühjahr 1901, also lange vor dem Erscheinen der bewussten Arbeit Jägerskiöld's — sagte mir Herr Professor zur Strassen, dass der genannte Autor nach einer persönlichen Mittheilung bei einem von ihm bearbeiteten *Thoracostoma* genau dieselben Drüsen mit deutlichen, die Cuticula durchbrechenden Ausführungsgängen gefunden und mit dem Namen Hautdrüsen belegt habe[3]. Als mir kurz darauf lebendes Material zur Verfügung stand, konnte ich sofort am ersten Präparate das Vorhandensein der fraglichen Kanäle constatiren, und zwar waren die Bilder so klar, dass ich die Ausführungsgänge sicherlich nicht übersehen hätte. Glycerinpräparate lieferten jedoch nach wie vor keinerlei sicheren Aufschluss.

Einzellige Drüsen in den Seitenfeldern finden sich also auch bei *Thoracostoma acuticaudatum*, vielleicht sogar bei den meisten oder allen Species dieser Gattung. Die Resultate meiner Untersuchungen über diese Drüsen bei unseren Thieren stimmen im Großen und Ganzen mit denen Jägerskiöld's, welche die Hautdrüsen seines *Thoracostoma* und des *Cylicolaimus magnus* betreffen[4], überein.

Der Zellleib bietet bei lebenden Exemplaren nichts Besonderes, hebt sich aber bei eben abgestorbenen oder conservirten Thieren auffallend dunkel von der Umgebung ab und gleicht alsdann nekrotischem Gewebsdetritus höherer Thiere; er erscheint dabei oft zer-

[1] pag. 46 u. 47 Taf. J Fig. 2 a.
[2] pag. 458 Taf. 11 Fig. 2 b.
[3] Die Bezeichnung stammt also von Jägerskiöld.
[4] l. c. pag. 10; ibidem Fig. 3 und pag. 41.

klüftet, so dass 2—3 größere Abtheilungen entstehen. Gegen die angewandten Farbstoffe war er vollkommen indifferent. Der oblonge, dabei seitlich comprimirte Kern ist verhältnismäßig klein und oft nur schwer erkennbar. Sein größter Durchmesser misst nur 7—8 μ, während der der ganzen Zelle 30—42 μ beträgt. Er ist fein gekörnt und nimmt Farben so begierig auf, dass er auf Schnitten stets intensiv und vollkommen gleichmäßig roth oder blau erschien. Fast immer liegt er ganz peripher dicht am Ausführungsgang; nur in seltenen Fällen findet man ihn etwas davon entfernt, jedoch auch dann stets nahe der Oberfläche des Zellleibes und nie in der der Körpermitte zugekehrten Kugelhälfte.

Die Rückenlinie, deren Existenz mir erst unter Zuhilfenahme von Querschnitten bekannt wurde, besteht aus einem äußerst schmalen Gewebsstreifen, der die Leibesmusculatur in der dorsalen Mittellinie, etwa in gleicher Höhe mit dem Vorderende der Seitenfelder beginnend, bis dicht vor dem Nervenring trennt (Taf. 11 Fig. 6 u. 11 *rl*). Bei einem männlichen Exemplar war dieselbe von hier ab noch eine kurze Strecke weit durch eine niedrige Cuticularleiste auf der inneren Fläche der Haut angedeutet. Am freien Rande dieser Leiste berührte sich die Musculatur einer jeden Körperhälfte.

Ob die Dorsallinie, wie die Seitenfelder, aus deutlich gesonderten Zellen besteht oder aus einer zusammenhängenden Protoplasmamasse mit eingestreuten Kernen, vermochte ich nicht zu entscheiden. Sie überragt mit ihrem centralen, freien Rande, an welchem sie sich plötzlich derartig verdickt, dass ihr Querschnitt einem Trommelschlägel ähnlich sieht, die benachbarten Muskelfasern um ein Geringes. Die Kerne liegen stets in der Mitte der eben beschriebenen Auftreibung; sie sind relativ klein und erscheinen auf Querschnitten stets annähernd kreisrund bei einem Durchmesser von 6—7 μ.

Die Bauchlinie beginnt etwas vor den Seitenfeldern und erreicht in der Nähe des Nervenringes eine Breite von 0,015 mm, die sie beim Männchen ziemlich unverändert bis dicht vor dem After beibehält (Taf. 10 Fig. 12 *bl*). Beim Weibchen weichen ihre Ränder ungefähr eine Körperbreite vor und ebensoviel hinter der Vulva allmählich aus einander, um diese zwischen sich zu nehmen (Taf. 10 Fig. 18 u. 19 *bl*). Die Verbreiterung zur Aufnahme des Afters vollzieht sich vor demselben ganz plötzlich, während die Ränder der Bauchlinie im postanalen Abschnitt nur ganz unbedeutend nach hinten convergiren. Ihr Ende erreicht sie gleichzeitig mit der Musculatur an der Basis des Schwanzes. — Abgesehen von ihrem stark ver-

breiterten Abschnitt hinter dem After und beim Weibchen in der Nähe der Vulva, gleicht die Ventrallinie in ihrer Form einer mit ihrem stark verdickten, freien Rande der Centralachse des Körpers zugewandten Leiste, deren Querschnitt einer kurzen Keule mit dünnem, der Innenfläche der allgemeinen Cuticula aufsitzendem Stiele ähnlich sieht (Taf. 11 Fig. 6—8 u. 11 *bl*). Die Kerne liegen in relativ großen Abständen nahe der centralen Oberfläche und sind meist, wie bei der Rückenlinie, auch hier verhältnismäßig klein. Das sie umgebende Protoplasma, welches anscheinend, wie bei den höheren Nematoden, eine continuirliche Masse ohne Zellgrenzen darstellt, wird von dem später zu besprechenden Ventralnerven durchzogen. In der Nähe der Vulva betheiligen sich die sogenannten Vulvardrüsen (s. u.) an der Bildung der Bauchlinie, während hinter dem After die Spalte zwischen der Leibesmusculatur beider Körperhälften beim Weibchen durch »Mesenchymzellen«, beim Männchen durch Muskeln des Spicularapparates (s. u.) ausgefüllt wird.

Leibesmusculatur.

Unsere Thiere gehören zu den Polymyariern. Die Zahl der auf einem Querschnitte getroffenen Muskelfasern beträgt in der Körpermitte 80—90 und manchmal auch mehr. Gegen das Vorderende reducirt sich dieselbe allmählich auf die Hälfte und darunter. Da der Körperdurchmesser nicht in gleichem Maße nach vorn zu abnimmt, so müssen die Muskelfasern dort an Dicke, die ihrer peripheren, der Cuticula aufsitzenden Fläche entspricht, etwas zunehmen, um den ihnen zukommenden, relativ größeren Raum lückenlos ausfüllen zu können. Die vordersten enden dicht hinter dem Niveau der Seitenorgane. Am Hinterende vermindert sich ihre Zahl erst an Querschnitten hinter dem After, und an der Basis des Schwanzes verschwindet die Musculatur überhaupt.

Die einzelnen Muskelzellen sind spindelförmig und verjüngen sich von ihrer Mitte aus nach beiden Enden hin allmählich und gleichmäßig Taf. 10 Fig. 10 . Sie besitzen eine Länge von 0,25—0,5 mm. Die Breite ihres contractilen Theiles, die der Höhe desselben auf Querschnitten gleichkommt, schwankt in der Nähe des Kernes zwischen 0,003 und 0,008 mm. Man findet überall größere und kleinere Fasern, und zwar sind diese weit häufiger als jene. Nur am Vorderende bis etwa zur Höhe des Nervenringes haben wir es durchweg mit robusten Muskelfibrillen zu thun. Sie sind länger

und dicker als alle übrigen, dabei relativ niedrig und reich an Plasma (Taf. 11 Fig. 6). Vor dem After wird durch die ventralen Insertionsstellen der Bursalmusculatur, welche ich beim männlichen Genitalapparat pag. 323 besprechen werde, auf der Bauchseite ein von der Ventrallinie halbirtes Muskelfeld scharf begrenzt, das sich durch die Feinheit seiner Fasern (Taf. 11 Fig. 9 *m*) auszeichnet. Beim Weibchen beginnt die gewöhnliche, kräftige Körpermusculatur, etwa 3 Schwanzlängen[1] vor dem After nach hinten zu ganz allmählich von der Bauchlinie bis zu den beiden Winkeln des Anus auseinanderzuweichen, um in dem so entstandenen, spitzdreieckigen Raum, der also die Afterspalte zur Basis hat und durch die schmale Ventrallinie halbirt wird, durch feinere Fibrillen ersetzt zu werden. Da sich bei beiden Geschlechtern hinter dem After die beiden ventralen Muskelfelder mit ihren medialen Grenzen nur unbedeutend nähern und nach der Mittellinie zu nicht jene Ergänzung erfahren wie vor demselben, kommt beim Männchen wie beim Weibchen nur eine postanale, keine präanale Verbreiterung der Bauchlinie zu Stande, was bei den übrigen Nematoden nicht die Regel ist.

Sehr eigenthümlich stellt sich der Bau der contractilen Substanz auf Querschnitten dar. Man weiß, dass bei Polymyariern, z. B. bei *Ascaris*, der contractile, gestrichelte Abschnitt einer Muskelzelle im Querschnitt die Form eines ⌣ besitzt. Bei *Thoracostoma* erscheint dieser Theil dagegen — wenigstens bei der Mehrzahl der Muskelzellen — in Form eines zusammenhängenden Bandes ohne Spur einer Längsspaltung, und die Querschnitte der Fibrillen liegen in einer einzigen Reihe von Strichen übereinander. Dieses sehr ungewöhnliche Verhalten lässt sich jedoch, wie ich glaube, aus der normalen Bildung herleiten.

Es scheint, als ob ursprünglich bei allen Muskelfasern des *Thoracostoma* die äußere contractile Substanz die Form einer nach innen offenen, auf Querschnitten ungefähr halbkreisförmigen Rinne, die nach und nach seitliche Compression erfuhr, besessen habe, gleich dem Typus der *Ascaris*-Musculatur. Bei *Thoracostoma* findet sich diese Urform jedoch nur in den von vorn an den Schlund herantretenden Fasern, auf die ich unten noch zurückkommen werde.

Schon am vorderen Körperende, wo relativ wenig Fasern nebeneinander liegen, sind die beiden seitlichen Hälften der Rinne einander derartig genähert, dass sich ihre inneren Flächen beinahe

[1] Vom After an gerechnet.

berühren und nur durch einen sehr engen Spalt getrennt werden (Taf. 11 Fig. 6 m_1). Die contractile Masse gleicht alsdann einem ⌣ mit einander stark genäherten Schenkeln. Diese sind, wie der dieselben verbindende Bogen, quergestrichelt, letzterer natürlich in entsprechend radiärer Anordnung. Daneben gewahrt man Muskelzellen mit zwei sich dicht anliegenden contractilen Platten, die an ihrem peripheren Rande nicht mehr bogenförmig in einander übergehen (Taf. 11 Fig. 6 m_2), gleich als ob an dieser Stelle eine Lösung des Zusammenhanges und Geradestreckung der beiden ⌣-Schenkel stattgefunden hätte. Nimmt man schließlich noch an, dass die beiden ebenerwähnten Platten zu einer einzigen mit durchgehender Querstreifung verschmelzen können, so ist damit die Entstehung der einfachen Fasern (Taf. 11 Fig. 6 m_3), aus denen der größte Theil der Musculatur überhaupt besteht, und der beiden ebenfalls nicht gefalzten Enden aller Muskelzellen aus der ursprünglichen Rinnenform erklärt.

Der Querschnitt des contractilen Theils einer jeden Muskelzelle hat stets ungefähr die Form eines Rechteckes mit einem bogenförmigen oder stumpfdreieckigen Ausschnitt auf der nach der Körperachse zu gekehrten, kleineren Seite, der an den äußersten Enden aller Muskelzellen fehlt. Die Länge eines solchen Rechteckes übertrifft meistens, besonders bei den einfachen (nicht ⌣-förmigen) Muskelzellen, die Breite um ein Vielfaches und nimmt zu, je mehr wir uns von den Seitenfeldern der Medianebene, speciell der dorsalen Mittellinie, nähern.

Die plasmatische Substanz ist im Vergleich zum contractilen Theil recht spärlich vorhanden. Die Muskelzellen vor dem Nervenring und einige gleich große, in der übrigen Leibesmusculatur zerstreut liegende zeichnen sich vor den übrigen durch größeren Plasmareichthum aus. Die Marksubstanz bekleidet den fibrillären Theil als innerer Belag, soweit dieser auf Querschnitten jenen rundlichen oder dreieckigen Ausschnitt zeigt, welchen sie ausfüllt und über den sie seitlich nur wenig hervorquillt. Wo dieselbe relativ reichlich vorhanden ist, vermag sie diesen Ausschnitt durch Auseinanderdrängen des ihn einschließenden Fasertheils ganz beträchtlich zu erweitern (Taf. 11 Fig. 6 m_4).

Der Plasmabelag einer jeden Zelle ist in der Mitte ihrer Länge am reichlichsten und nimmt von hier nach beiden Enden an Stärke allmählich ab. Diese sind in mehr oder weniger großer Ausdehnung — in der Musculatur vor dem Nervenring nur an den äußersten

Spitzen — plasmafrei. Ungefähr in der Mitte der Faserlänge enthält die Marksubstanz einen ovalen Kern von ziemlich constanter Größe; er misst 7 : 11 μ. Er enthält einige Chromatinbrocken, wird durch Pikrinessigsäure besonders leicht homogenisirt und erscheint dann lichtbrechend mit gelblichem Glanz.

An ihrem freien Rand erscheint die Plasmamasse an mehreren Stellen, selten in ihrer ganzen Länge, amöboid verästelt (Taf. 10 Fig. 10). Ihre Fortsätze stehen mit den zum größten Theil ebenfalls verästelten Zellen zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden in Verbindung oder anastomosiren mit den Plasmaverzweigungen einer oder mehrerer benachbarten Muskelfasern. An vollkommen intacten Schnitten, in denen die Muskelfasern dicht aneinander gepresst liegen und andererseits zwischen Cuticula und Eingeweiden förmlich eingekeilt sind, lassen sich diese Verhältnisse nicht studiren. Klopfpräparate und theilweise geschrumpfte Schnitte (Taf. 11 Fig. 11) geben den besten Aufschluss.

Etwa 0,1 mm hinter dem Vorderende treten ungefähr aus der Mitte der vier Muskelfelder zusammen vier Fasern schräg nach hinten, zwischen den hier den Ösophagus umgebenden Zellen (s. u.) hindurch, an den Schlund heran, so dass sie diesen etwa in einem Abstand von 0,24 mm vom Kopfende erreichen. Soweit sie in ihrem vorderen Abschnitt, dessen contractiler Theil auf Querschnitten ◡-förmig erscheint, der Cuticula wie die übrigen Muskelzellen dicht anliegen, unterscheiden sie sich von diesen in keiner Weise. Indem sich jedoch die hintere Hälfte einer derartigen Muskelfaser allmählich von der Cuticula entfernt, verbreitert sich die Spalte zwischen ihren beiden contractilen Platten, und außerhalb des Bereiches ihrer früheren Nachbarn, die die entstandene Lücke sofort wieder ausfüllen, gleicht ihre fibrilläre Masse auf Querschnitten einem spitzen, nach der Körperachse offenen Bogen, erfüllt mit Plasma (Taf. 11 Fig. 6 *im*). Letzteres verschwindet schließlich am hinteren Ende dieser Fasern, während sich die contractile Substanz dem Schlunde mit ihrer concaven Fläche dicht anlegt und mit ihm verklebt. Die Kerne liegen in der der Haut dicht anliegenden, vorderen Faserhälfte.

Zur Strassen, der übrigens diese vier »Schlundmuskeln« schon vor mir beobachtete, theilte mir mit, dass beim *Oncholaimus albidus* ebenfalls vor dem Nervenring aus jedem Muskelfeld zwei, also im ganzen acht Fasern der Leibesmusculatur an den Schlund herantreten. Ihre fibrilläre Masse umgiebt dabei das Plasma vollständig wie ein Schlauch. — De Man hat in seinen »Untersuchungen über

freilebende Nordseenematoden[1] beim *Enoplus communis* und *brevis*, ferner beim *Oncholaimus fuscus* ähnliche Muskelzüge beschrieben und sie als vordere Intestinalmuskeln bezeichnet.

Nervensystem.

Das Centralnervensystem liegt als compacter, etwa 0,055 mm breiter Ring in einer Entfernung von 4,4 % der gesammten Körperlänge hinter dem Kopfende. Der Schlund wird von ihm wie von einer elastischen Ligatur, d. h. unter einer gewissen Spannung eng umschlossen. Das geht aus folgender Beobachtung hervor. Beim Zerquetschen eines lebenden Wurmes hatte sich der intakte Nervenring vom Schlunde abgestreift und sich darauf derartig contrahirt, dass sein Lumen auf eine enge centrale Öffnung reducirt war.

Der Nervenring steht fast senkrecht zur Körperachse und weicht nur um einige Grad von dieser Stellung ab, derart, dass sich die dorsale Hälfte des Ringes etwas nach vorn, die ventrale Hälfte hingegen entsprechend schwanzwärts neigt (Taf. 10 Fig. 11 u. 12 *n*). Sein vorderer Rand erfährt am dorsalen Abschnitt eine seichte, im ventral gelegenen eine tiefere Einbiegung (Taf. 10 Fig. 12 *e*). Bei genauer Rücken- oder Bauchlage des Thieres gewahrt man rechts und links von diesen Einschnitten an den peripheren Seitenflächen des Ringes eine deutliche, abgesetzte, lichtbrechende Membran von 4 μ Dicke (Taf. 10 Fig. 12 *h*). In den medialen, vorn von den beiden Bögen begrenzten Abschnitten ist sie zu einer sehr dünnen Haut reducirt und deshalb auch bei der Musterung der Thiere in genauer Profillage kaum wahrnehmbar.

Die Masse des Nervenringes selbst besteht aus zahlreichen, feinen, dicht neben einander liegenden Circulärfasern; Kerne habe ich in derselben nicht nachweisen können. Auf der ventralen Fläche, ungefähr gleichweit vom vorderen und hinteren Rand entfernt, entspringen jederseits dicht neben der Mittellinie zwei bandförmige, etwa 10—11 μ breite Nerven, die geradlinig, meist etwas schräg nach hinten und leicht divergirend, zu beiden Seiten der Bauchlinie, ohne sich vorher zu verzweigen, an die Cuticula herantreten (Taf. 10 Fig. 11 *nv* u. 12 *vn*). Der ventrale Abschnitt des Nervenringes ist ferner in eine kurze, nach hinten gerichtete Spitze ausgezogen, die sich bald in zwei dicht neben einander liegende, starke Nervenstämme

[1] pag. 5, 18, 29 u. 43 (Taf. 7 Fig. 6 u. 7).

mit ovalem Querschnitt und deutlicher Scheide spaltet (Taf. 10 Fig. 11 u. 12 u. Taf. 11 Fig. 7*hn*. Diese streben, von der Seite gesehen, unter einem Winkel von etwa 12—13° der Cuticula entgegen, die sie auf diese Weise in einer ungefähr dem Durchmesser des Nervenringes entsprechenden Entfernung vom ersten Nervenpaar erreichen. Vorher geben sie von ihrer dem Schlunde zugekehrten Fläche mehrere, sich vielfach und unregelmäßig verästelnde Zweige ab, die offenbar alle mit den hier den Schlund umgebenden Zellen in Verbindung stehen.

Die Mehrzahl der Fasern der vier eben beschriebenen Nerven verläuft stark divergirend — es gilt dies besonders von dem vorderen Nervenpaar — zwischen Cuticula und Musculatur nach dem entsprechenden Seitenfeld und entzieht sich dort weiterer Beobachtung (Taf. 10 Fig. 12*fcn* u. *fhn*). Der Rest dringt in die Bauchlinie ein und durchzieht diese nach vorn fast bis zu ihrem Vorderende, nach hinten bis dicht vor dem After als Ventralnerv. Wie sich derselbe in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung verhält, konnte ich nicht eruiren; jedenfalls theilt er sich davor in zwei Äste, die die Vulva umgreifen, um sich dahinter wieder zu vereinigen.

An seinem hinteren Ende theilt sich der Bauchnerv in zwei Bündel äußerst feiner Zweige, die rechts und links aus der Ventrallinie heraustreten und, ebenfalls der Cuticula direct aufliegend, dabei leicht divergirend, in etwas schräger Richtung nach hinten den Seitenfeldern zustreben, an deren ventralem Rande sie unsichtbar werden.

Diese, sowie die in der Nähe des Nervenringes von der Bauchlinie nach den Seitenfeldern entsandten Faserbündel einer jeden Seite sind höchstwahrscheinlich untereinander durch lange, in den Seitenlinien verlaufende Nervenzüge, die Lateralnerven, verbunden, die nachzuweisen mir leider nicht gelungen ist. Zwischen dem Centralnervensystem und den Seitenfeldern besteht keine directe Verbindung. Von der Rückenfläche des Nervenringes entspringen submedian Stämme in caudaler Richtung, welche die Cuticula nicht erreichen (Taf. 10 Fig. 11*dn*). Über die Zahl der kopfwärts gerichteten Nervenstämme vermag ich nichts zu berichten.

Zellen zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden.

Der Raum zwischen Schlund und Leibesschlauch ist vor und hinter dem Nervenring mit lückenlos an einander schließenden.

unregelmäßig polyedrischen Zellen dicht erfüllt. In unmittelbarer Nähe des Centralnervensystems stehen sie am dichtesten, so dass sie dort den Schlund in zwei concentrischen, wenn auch nicht vollständigen Schichten umgeben. Nur das vorderste Körperende ist in einer Ausdehnung von etwa 0,08 mm vollkommen zellfrei. Indem sich vom Nervenring aus nach hinten der Schlund relativ stärker verbreitert als der nur ganz allmählich an Durchmesser zunehmende entsprechende Körperabschnitt, wird der Raum zwischen Ösophagus und Leibesmusculatur nach hinten zu enger, und die ihn erfüllenden Zellen stehen weniger dicht. Vor dem Nervenring wird die Reduction desselben Zwischenraumes durch das continuirliche Schmälerwerden des vorderen Körperendes bei gleichbleibender Breite des Schlundes auf der ganzen Strecke herbeigeführt.

Mit dieser Raumverminderung sowohl nach vorn wie nach hinten geht eine Abnahme der erwähnten Gebilde Hand in Hand. Das hintere Drittel des Schlundes ist gleichmäßig bedeckt von nur wenigen Zellen, und auch im ganzen übrigen Körper, mit Ausnahme des Schwanzendes, sind sie nur spärlich vorhanden. An der Bauchlinie entlang verläuft eine ununterbrochene Kette umfangreicher, ungefähr gleichgroßer Zellen, die sich bis weit hinter das Schlundende verfolgen lässt.

Die geräumigen Spalten zwischen den — abgesehen vom Spicularapparat — wenig voluminösen Eingeweiden und der Leibeswand im Hinterende werden bei beiden Geschlechtern ebenfalls durch lückenlose Zellcomplexe ausgefüllt. — Die Zellgrenzen sind am lebenden Material deutlich sichtbar, und zwar am Centralnervensystem als vollkommen lückenlos aneinander schließende Polyeder (Taf. 10 Fig. 11 u. 12). An der Bauchlinie und im mittleren Körperabschnitt haben wir es mit rundlichen Formen zu thun, und auch im Schwanzende weichen die erwähnten Zellen nur wenig von der kugeligen Grundform ab, weil sie hier nicht so dicht zusammengedrängt liegen wie im Vorderende. Übrigens findet man hier sehr häufig ganz besonders große Exemplare.

An conservirten und mit Glycerin aufgehellten Thieren lassen sich die Zellgrenzen nur schwer erkennen; um so deutlicher sind dafür ihre Kerne, deren histologische Details übrigens an ganz leicht macerirtem Material, speciell aber nach der Behandlung lebensfrischer Exemplare mit stark verdünnter Essigsäure ganz besonders scharf hervortreten. Sie sind meist kugelig, nur selten etwas in die Länge gezogen und von verschiedenster Größe. Die kleinsten Kerne

besitzen einen Durchmesser von 7 μ und werden von den größten an Umfang um das Doppelte bis Dreifache übertroffen. Zwischen beiden Extremen giebt es zahlreiche Zwischenstufen.

Die größeren und mittleren Formen sind die weitaus häufigeren, während die kleineren relativ selten auftreten. Sie sind allesammt ganz grob granulirt und enthalten zahlreiche Chromatinbrocken, die sich an conservirten Präparaten — wie scharfkantige Splitter ausnehmen, daneben in der Regel mehrere Kernkörperchen (Taf. 10 Fig. 13). Der Umfang des Zellleibes wächst mit dem Kerndurchmesser ungefähr proportional, so dass Zellen mit großen Kernen protoplasmareich sind, während man bei den kleinsten Zellen oft glaubt, nackte Kerne vor sich zu haben.

Zellen, die den Schlund in der Nähe des Nervenringes umgeben, sind nach JÄGERSKIÖLD bei den frei lebenden Nematoden keineswegs selten. Sie finden sich in großer Anzahl auch bei seinem *Thoracostoma acuticaudatum* und dem *Cyligolaimus magnus*[1]. Ebenso zahlreich und dicht gedrängt findet man sie ferner bei den Oncholaimen. Über ihre Function ist nichts bekannt; auch JÄGERSKIÖLD fällt in dieser Hinsicht kein Urtheil. Ich habe der Untersuchung dieser Zellen einen großen Theil meiner Arbeit gewidmet und werde am Schluss des Capitels auf die muthmaßliche Function der hier in Frage kommenden, verschiedenen Zellgruppen eingehen.

Trotzdem ich schon an Glycerinpräparaten constatiren konnte, dass in der Nähe des Nervenringes ab und zu ein Zellleib kurze Ausläufer besitzt, war ich doch überrascht, als sich später die Mehrzahl der Zellen zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden an allen Stellen des Körpers verästelt erwies (Taf. 10 Fig. 13). Nur die kleinsten mit membranartiger Umhüllung ihres Kernes bleiben unverzweigt. Man findet unipolare, bipolare, selten multipolare Formen, die unter einander oder auch mit den oben erwähnten Ausläufern der Marksubstanz der Leibesmusculatur in Verbindung stehen. In der Körpermitte, wo die hier in Frage kommenden Gebilde durch große Zwischenräume getrennt sind, war es nicht möglich, Protoplasmabrücken zwischen zwei benachbarten Zellen zu constatiren, dafür jedoch häufig ihre gleichzeitige Verbindung mit dem Plasma mehrerer Muskelfasern. Die Glieder der neben der Bauchlinie sich bis hinter das Schlundende erstreckenden Zellkette treten mit kurzen Fortsätzen bald rechts, bald links an diese heran (Taf. 11 Fig. 8*g*);

[1] l. c. pag. 12 u. 13.

daneben unterhalten sie ebenfalls Beziehungen zu den benachbarten Muskelfasern.

In der Schlundregion vermochte ich in Klopfpräparaten Zellen zu isoliren, deren faserige Ausläufer den eigentlichen Durchmesser um das 8—10fache an Länge übertrafen. Eine Verwechselung der verzweigten Zellen mit den Elementen des die Seitenfelder mit Fett versorgenden Netzwerkes ist, selbst wenn dieses einmal zufällig keinerlei Fett enthalten sollte, vollkommen ausgeschlossen.

Auf dem Querschnitt erscheinen an den beiden Körperenden, besonders in der Nähe des Nervenringes, die hier in Frage kommenden Gebilde wie die Steine eines Straßenpflasters dicht an einander gefügt (Taf. 11 Fig. 6, 7 u. 9). Ihre Kerne sind annähernd kreisrund und zeigen nach jeder der angewandten Färbemethoden zahlreiche beträchtliche Chromatinbrocken; das Protoplasma enthält nie Fett. Verästelungen oder zwei benachbarte Zellen verbindende Ausläufer sind, was ja leicht zu verstehen ist, an vollkommen intacten Präparaten nicht wahrnehmbar.

Waren hingegen die Schnitte leicht geschrumpft — und das kam oft genug vor —, so hatte sich das Protoplasma contrahirt. Seine Verästelungen blieben jedoch bestehen und traten deutlich hervor, theils die nunmehr durch Zwischenräume von einander getrennten Zellen in der Schlundregion auf mannigfachste Weise verbindend, theils dem Schlunde zustrebend. Ferner stand in der Nähe des Nervenringes fast jede einzelne Muskelfaser durch Verzweigungen ihrer plasmatischen Substanz im Verkehr mit den benachbarten Zellen (Taf. 11 Fig. 11). Im mittleren Körperabschnitt traten die hier in Frage kommenden Gebilde häufig mit einem fadenförmigen Ausläufer an die Bauchlinie heran oder entsandten einen solchen zwischen die Zellreihen der Seitenfelder, dabei noch obendrein Beziehungen zu einer oder mehreren benachbarten Muskelzellen unterhaltend. — Mit Rücksicht auf meine Beobachtungen an Klopfpräparaten glaube ich die vorstehenden Befunde an leicht geschrumpften Schnitten nicht als bloße Kunstproducte übergehen zu dürfen.

Bei oberflächlicher Betrachtung haben die größeren der eben beschriebenen Zellen, besonders im Schwanzende, eine frappante Ähnlichkeit mit einzelligen Drüsen, wie wir sie in der Umgebung der Vagina kennen lernen werden; und ich bin mir in der That nicht klar darüber geworden, ob nicht doch die eine oder andere voluminöse Zelle in der Nähe des Enddarmes drüsiger Natur ist und

ihr Secret in denselben ergießt, wie bei anderen freilebenden Nematoden[1]. Eine ähnliche Vermuthung ist jedoch für alle übrigen ausgeschlossen.

Ihre Anhäufung vor und hinter dem Nervenring deutet vielmehr darauf hin, dass wir es hier mit nervösen Elementen zu thun haben, und in mehreren Fällen ist es mir thatsächlich gelungen, Beziehungen einzelner größerer Zellen zu den Verästelungen der hinteren ventralen Ausläufer des Nervenringes zu constatiren. Höchstwahrscheinlich bestehen gleiche Verbindungen mit den beiden dorsalen Nerven und sind viel häufiger, als man nachweisen kann. Man geht daher sicherlich nicht fehl, die Mehrzahl der Zellen in der Schlundregion — unter Berücksichtigung ihrer Anatomie — als Ganglienzellen anzusprechen, die unter einander und durch die beschriebenen Nervenstämme mit dem Nervenring in Verbindung stehen.

Ebenso scheint mir die die Bauchlinie begleitende Zellkette nervöser Natur zu sein. Die übrigen im Körper zerstreut liegenden und die Lücken des Schwanzendes dicht erfüllenden Elemente halte ich für Mesenchymzellen, wie zur Strassen, der ihre Beziehungen zur Musculatur schon vor mir studirt hatte[2], trotzdem sie sich äußerlich in keiner Weise von den vermuthlichen Ganglienzellen in der Schlundregion unterscheiden. Sie sind in zu großer Zahl vorhanden, als dass es nervöse Elemente sein könnten. Die mesenchymatische Natur der unverzweigten Formen steht außer jedem Zweifel.

Leibeshöhle.

Nachdem wir den Bau und zum Theil auch die Function einer großen Anzahl zelliger Elemente kennen gelernt haben, die sich zwischen Leibesschlauch und Eingeweide einschieben, erübrigt es nur noch zu sagen, dass sie diesen Raum bei beiden Geschlechtern vollkommen ausfüllen. Es kommen dabei, um kurz zu recapituliren, die vermuthlichen Ganglienzellen, die eben beschriebenen Mesenchymzellen und das die Seitenfelder mit Fetttröpfchen versorgende Zellnetz in Betracht. Ferner betheiligen sich auch in hervorragendem Maße die beiden mittleren Zellreihen der Seitenfelder, die bei hohem Fettgehalt stets bis an die Eingeweide

[1] De Man **1** pag. 19 Taf. 1 Fig. 11 *d* u. *f* *Enoplus communis*.
[2] Persönliche Mittheilung.

heranreichen und sich, wie schon erwähnt, häufig bis zur dorsalen oder ventralen Mittellinie zwischen diese und die Musculatur erstrecken. An sorgfältigst behandelten, mit FLEMMING'scher Lösung conservirten Exemplaren ist mir der Nachweis gelungen, dass beim Männchen wie beim Weibchen eine Leibeshöhle auch nicht andeutungsweise vorhanden ist. Es war dies für mich nichts Überraschendes, nachdem mir ZUR STRASSEN mitgetheilt hatte, dass die von ihm daraufhin untersuchten Oncholaimen (*pristiurus, albidus* und *De Mani*) ebenfalls keine Spur einer Leibeshöhle besitzen. Es ist anzunehmen, dass das Fehlen der Leibeshöhle ebenso wie das Fehlen der Subcuticula eine bei den frei lebenden Nematoden weit verbreitete Erscheinung ist, denn auch JÄGERSKIÖLD (pag. 12 u. 40 fand, dass, abgesehen von engen Hohlräumen um den vordersten Theil des Schlundes bei beiden Geschlechtern des *Cylicolaimus magnus*, nur den Männchen dieser Species und den männlichen Exemplaren seines *Thoracostoma acuticaudatum* eine Leibeshöhle zukommt.

Excretionsorgane.

Eine Halsdrüse, wie sie nach DE MAN[1] beim *Thoracostoma figuratum* vorzukommen scheint, fehlt wie bei allen bisher beschriebenen Thoracostomen — die neue JÄGERSKIÖLD'sche Species mit eingeschlossen — so auch unseren Thieren vollkommen. Sie hat in den oben beschriebenen Hautdrüsen, denen sicher excretorische Function zukommt, genügend Ersatz gefunden.

Die Schwanzdrüsen heben sich an lebenden Exemplaren häufig als dunkle Masse deutlich von ihrer Umgebung ab. Sie sind wie gewöhnlich in der Dreizahl vorhanden und erstrecken sich mit ihrem Vorderende bis in das Niveau des Afters, nur selten und dann ganz unbedeutend darüber hinaus, und alle drei sind von fast gleicher Ausdehnung.

Beim Weibchen füllen sie den postanalen Körperabschnitt zum größten Theil aus, während sie beim Männchen durch den Protractor major und minor des accessorischen Stückes und durch die Bursalmusculatur (s. u.) von der ventralen und den lateralen Leibeswänden abgedrängt werden, dabei etwas an Umfang einbüßend. Sie verjüngen sich von vorn nach hinten continuirlich analog dem postanalen Körperabschnitt und laufen schließlich in 3 feine Ausführungsgänge

[1] DE MAN **3** pag. 110 Taf. 7 Fig. 10*c*.

aus, die den dünnen Schwanz vollkommen ausfüllen. Der eine liegt ventral und wird von der Medianebene halbirt (Taf. 10 Fig. 17*as*), die anderen beiden dorsal rechts und links von der Mittellinie. Nachdem sie sich kurz vor ihrem Hinterende noch einmal etwas erweitert haben, münden sie in einen birnenförmigen Hohlraum (Taf. 10 Fig. 17*ap*), der durch eine feine Öffnung an der Schwanzspitze mit der Außenwelt communicirt.

Die Kerne liegen im vorderen Drittel; sie sind kugelig und besitzen einen Durchmesser von 25—30 *μ*. Der Drüseninhalt ist fein gekörnt und färbt sich intensiv mit Säurecarmin, dagegen fast gar nicht nach der HEIDENHAIN'schen Methode.

Darmrohr.

Die enge, dreieckige Mundöffnung besitzt keine Lippen und ist von zahlreichen Cuticularstücken umgeben, die eine recht ansehnliche, wahrscheinlich allen Thoracostomen zukommende Mundbewaffnung darstellen (Taf. 10 Fig. 4), weshalb man wohl verstehen kann, dass SCHNEIDER[1] und EBERTH[2] Vertreter der Gattung *Thoracostoma* unter die Enopli rechneten.

Die beiden lateralen Seiten des Munddreiecks werden begrenzt durch zwei starke, sich dorsalwärts verbreiternde Leisten, denen etwas oberhalb ihrer Mitte zwei sich gegenüberstehende, klauenähnliche Cuticularstücke jedenfalls beweglich aufsitzen (Taf. 10 Fig. 3 u. 4*kc*). Auf gleichem Niveau steht ganz dicht daneben je ein zierlicher, rechteckiger Block, dem schließlich noch je eine schön gebogene Leiste folgt, mit ihrer concaven Seite der Medianebene zugewandt. Seitlich davon liegt in unmittelbarer Nähe auf jeder Körperhälfte ein breiter Bogen, der einen umfangreichen Längsschlitz zeigt und mit seiner concaven Begrenzungslinie die eben erwähnte, gebogene Leiste fast berührt, wie wenn er ein seitliches Ausweichen derselben zu verhindern habe. Der dorsale Rand und die beiden dorsalen Winkel der Mundöffnung werden begleitet von zwei parallelen Reihen lang gestreckter, im Bereich der Mundwinkel gebogener Cuticularstreifen, deren centrale Reihe 5, deren periphere

[1] SCHNEIDER, *Enoplus denticaudatus* pag. 58 und DE MAN 4, *Thoracostoma denticaudatum* pag. 22-24 Taf. 2 u. 3 Fig. 12, 12*a* u. *b*; *Enoplus globicaudatus* pag. 58 Taf. 4 Fig. 14. — BÜTSCHLI, *Thoracostoma globicaudatum* pag. 42 Taf. 8 Fig. 31*a*—34*b*.

[2] DE MAN 1 pag. 9.

dagegen nur 3 enthält. Die ventrale Ecke des Mundes wird gestützt von einem spitzen, an beiden Enden kolbig aufgetriebenen Bogen.

Alle Theile der Mundbewaffnung sind bräunlich gelb, dabei etwas dunkler als der Kopfring und stecken in der Plasmamasse am vordersten Körperende, die bald der Radiärmusculatur des Verdauungsschlauches Platz macht. Sie scheinen sich nicht tief einzusenken, denn schon im zweiten Serienschnitt sind sie regelmäßig verschwunden.

Die Mundöffnung führt sofort in eine sehr enge, nur etwa 0.012 mm lange, dreieckige Mundhöhle mit starker Cuticularauskleidung, von der ringsherum radiäre Muskelfasern ausstrahlen, um sich direct am Kopfring oder an der Haut selbst zu inseriren. Von der Mitte der dorsalen Wand ragt ein meißelförmiger, längsgestellter Zahn senkrecht in die Mundhöhle hinein. Er ist massiv und entspringt mit zwei Wurzeln tief in der Musculatur. Seine Breite, die fast der ganzen Länge der Mundhöhle gleichkommt, beträgt 0,01 mm (Taf. 11 Fig. 5*d*).

Dicht hinter dem caudalen Rand des Kopfringes beginnt der eigentliche Schlund, der sich sofort stark verjüngt, um der hier beginnenden Leibesmusculatur Raum zu schaffen. Nach dieser plötzlichen Verschmälerung behält er seinen Durchmesser von 0,038 bis 0,04 mm bis zum Nervenring unverändert bei, um sich von hier ab bis kurz vor seinem Übergang in den Darm allmählich um das Doppelte zu verbreitern (Taf. 10 Fig. 1 u. 2*sch*).

Die drei Winkel des dreieckigen Schlundlumens sind vor und hinter dem Nervenring spärlich mit grünlich braunem Pigment ausgestattet, welches nur an lebendem Material sichtbar ist. Eine kurze Strecke am Vorderende und die ganze hintere Hälfte des Schlundes ist pigmentfrei. Zu einer Bildung von Augenflecken kommt es nicht.

Der hintere Abschnitt enthält die zu einem ringsum geschlossenen Netz vereinigten Schläuche der Ösophagealdrüsen[1]. Bei der Besichtigung lebender Thiere fällt uns ein das hintere Drittel des Schlundes umschließendes Maschenwerk auf, bestehend aus mit fein gekörnter Flüssigkeit gefüllten Canälen, die durch ungefähr gleichbreite, längsgestellte Spalten getrennt sind und dicht vor dem Übergang des Ösophagus in den Darm blind enden. Oralwärts vereinfacht sich das Netzwerk, so dass in der vorderen Schlundhälfte nur

[1] Der Name stammt von De Man **1** pag. 3.

noch einzelne starke, blos ab und zu durch schmale Äste verbundene Canäle liegen, die sich in der ventralen Hälfte zu zwei verhältnismäßig engen Ausführungsgängen vereinigen.

Auch in der dorsalen Schlundpartie erstreckt sich in der Medianebene ein Canal bis kurz vor den Nervenring, wo er blind endet (Taf. 11 Fig. 7*da*). Die beiden ventralen Gänge verlaufen submedian parallel zur Mittellinie und münden nach einer leichten Anschwellung mit zwei kurzen, sehr engen Cuticularröhrchen in die Mundhöhle zu beiden Seiten nahe dem ventralen Winkel (Taf. 11 Fig. 5—7*ao*). Bei genauer Rückenlage werden die Vorderenden der beiden Röhrchen vom hinteren breiten Theil der ventralen Hauptzunge des Kopfringes bedeckt (Taf. 10 Fig. 3*ao*). Nachdem die Thiere einige Zeit unter dem Deckglas gelegen hatten, füllten sich die Ausführungsgänge unter starker Erweiterung ihres Lumens prall mit Secret, ein Umstand, der die Untersuchung der eben geschilderten Verhältnisse wesentlich erleichterte.

Der ruhende Ösophagus ist drehrund, und wenn er häufig auf Querschnitten im vorderen Abschnitt sechseckig, am hinteren Ende dreilappig erscheint, so beruht dies wohl auf jeweiligen Contractionszuständen (Taf. 11 Fig. 6 u. 7*sch* und Fig. 10). Seine Cuticularauskleidung trägt auf der Außenfläche nahe den drei einspringenden Winkeln des Lumens je 2 starke Leisten, die schon am hinteren Ende der Mundbucht beginnen und sich zwischen dem mittleren und hinteren Drittel des Schlundes allmählich verlieren. Er besteht aus radiären Fasern und nur spärlicher körniger Grundsubstanz. Am Übergang der Mundhöhle in den Schlund finden sich einige unbedeutende, mehr oder weniger zur Längsachse geneigte Faserzüge (Taf. 10 Fig. 3). Abgesehen von diesen, deren Verlauf ich nicht näher studiren konnte, convergiren alle Fasern des Ösophagus stark gegen die 6 oben beschriebenen Leisten und, wo diese fehlen, speciell gegen die einspringenden Winkel des Schlundlumens, dabei enge Spalten in radiärer Anordnung freilassend.

Diese sind erfüllt mit körniger Masse, der Grundsubstanz, welche Kerne mit einem Durchmesser von 10—13 μ enthält und im hinteren Drittel des Ösophagus fast vollkommen fehlt, da dort die Schlunddrüse zuviel Raum beansprucht. Die eben erwähnten Kerne nehmen an Größe nach vorn zu continuirlich ab. Sie liegen anscheinend regellos in der Mitte der einspringenden Winkel des Schlundlumens, und zwar enthalten die Querschnitte durch das vordere Ende ab und zu einen, die durch das Hinterende häufiger 1—2 Kerne, die,

wenn Letzteres der Fall ist, stets auf 2 Schlundsegmente vertheilt sind.

Die Canäle des ösophagealen Drüsennetzes gleichen auf Querschnitten mit ihrer Längsachse radiär gestellten Ovalen (Taf. 11 Fig. 10*od*). Sie liegen anfangs ganz nahe der Oberfläche und senken sich, indem sie, gleichzeitig an Zahl abnehmend, sich der Mundhöhle nähern, tiefer in die Masse des Schlundes ein. Ihr Secret färbt sich, im Gegensatz zur Grundsubstanz, sehr intensiv nach allen angewandten Färbemethoden.

Kurz vor seinem Hinterende verjüngt sich der Ösophagus ganz unvermittelt zu einem ca. 0,068 mm langen, im Ruhezustand walzenförmigen Schaltstück, welches an seinem vorderen Viertel von einem Ringmuskel umgeben wird. Der Rest wird vom Anfangstheil des Darmes eingeschlossen, wie eine Glasröhre von einem darüber geschobenen Gummischlauch, und ist nur eine ganz kurze Strecke weit an seiner Eintrittsstelle in das Darmrohr verwachsen, während er sonst frei in das Lumen hineinragt. Dieses Zwischenstück besteht in seinem von dem erwähnten Schließmuskel umgebenen Theil lediglich aus Radiärfasern, in seinem vom Darm umschlossenen Abschnitt aus Plasmamasse mit eingestreuten Kernen, deren Zahl auf Querschnitten wächst, je mehr wir uns dem hinteren Ende nähern. Ein 10 μ starker Querschnitt enthielt deren nicht weniger als 11 in regelloser Anordnung. An seinem hintersten Ende ist das Schaltstück eine kurze Strecke weit an den peripheren Winkeln seines Lumens aufgeschlitzt, so dass drei kurze, an ihrem freien Rande abgerundete Lappen entstehen.

Der vielreihige Darm wird durch den männlichen Genitalschlauch in dorso-ventraler Richtung, durch die Ovarien und ihre Ausführungsgänge seitlich derart comprimirt, dass sein Hohlraum im Bereich der Geschlechtsorgane zu einer horizontalen oder verticalen engen Spalte reducirt erscheint. Außerhalb dieses Bereiches besitzt er ein weites, kreisförmiges Lumen, ist hier drehrund und erfährt nur selten durch die bei hohem Fettgehalt tief in das Körperinnere vordringende mittlere Zellreihe der Seitenfelder eine leichte seitliche Verschmälerung. Etwa 3 Schwanzlängen vor dem After beginnt er sich bis kurz vor seinem Eintritt in den Enddarm continuirlich zu verengen.

Zahlreiche Einschlüsse im Plasma seiner Zellen (Taf. 10 Fig. 14) bedingen häufig eine grünlich braune Färbung. Ich halte dieselben für Nahrungspartikelchen aus dem vorwiegend aus pflanzlichem

Detritus bestehenden Amphioxusschlamm, den der Darm stets in mehr oder weniger großer Menge enthält. In dieser Ansicht wurde ich vor Allem bei der Untersuchung des lebensfrischen Materials der ersten Sendung bestärkt. Statt des Amphioxusschlammes war dem Seewasser weißer Sand ohne organische Beimengungen beigefügt; ich fand in Folge dessen den ganzen Verdauungsschlauch leer, sein Plasma ohne Einschlüsse.

Im vordersten Darmabschnitt, welcher die Länge des von ihm umschlossenen Schlundendes lange nicht erreicht, sind keine Zellgrenzen wahrnehmbar. Dort liegen die Kerne auf Querschnitten, oft 20 und mehr an der Zahl, regellos neben einander. Ebenso verhält sich der Darm an seinem Hinterende kurz vor seinem Übergange in das Rectum, nur dass dort die Querschnitte höchstens 3 oder 4 Kerne enthalten.

Im mittleren Darmabschnitt gleichen die Zellen leicht in die Länge gezogenen Sechsecken. Sie enthalten, der äußeren Oberfläche etwas genähert, gleichgroße, kugelige Kerne mit einem Durchmesser von 8 μ, deren jeder einige Chromatinbrocken und ein Kernkörperchen aufweist. In Querschnitten, die außerhalb des Bereiches der Geschlechtsorgane gemacht sind, zählt man meistens 12 Darmzellen, in denjenigen, die gleichzeitig die Genitalien getroffen haben, nur die Hälfte.

Neben den gewöhnlichen Zellen, deren körniges Protoplasma, wenn die Thiere verdauen, nahe der inneren Oberfläche einige Fetttröpfchen einschließt, enthält das Darmepithel in seiner ganzen Ausdehnung spärliche, gleichmäßig vertheilte Zellen, deren Leib stets ganz und gar von ansehnlichen Fetttröpfchen durchsetzt ist Taf. 10 Fig. 14 u. Taf. 11 Fig. 8 *dz*. Sie erscheinen etwas umfangreicher als jene, comprimiren die Zellen der Nachbarschaft und springen ein wenig in das Lumen des Darmes vor. Über ihre Function bin ich mir nicht klar geworden. — Nach einer persönlichen Mittheilung von ZUR STRASSEN finden sich eben solche Zellen im Darm des *Oncholaimus albidus*. Gleiche Gebilde sind in der Literatur nirgends beschrieben, und auch JÄGERSKIÖLD erwähnt weder beim *Thoracostoma acuticaudatum* noch beim *Cyliolaimus magnus* ähnliche Gebilde; sie scheinen beiden Arten zu fehlen.

Das hinterste, sich plötzlich sehr stark verjüngende Ende des Mitteldarmes senkt sich nach Art eines Trichters eine kurze Strecke weit in den Enddarm ein (Taf. 10 Fig. 17 *r*). Dieser wird nahe

seinem oralen Rand, der 6 seichte, ebensoviel abgerundete Läppchen trennende Einschnitte trägt, von einem 0,035 mm breiten Sphincter mit dorsal gelegenem Kern umgeben (Taf. 10 Fig. 17 u. Taf. 11 Fig. 9 *rs*). Anfangs drehrund, gleicht das Rectum in seinem hinteren Drittel einer immer breiter werdenden, stark dorsoventral comprimirten Röhre. Seine Gesammtlänge beträgt 0,11 mm. Etwa 0,035 mm vom oralen Rand entfernt wird beim Männchen die ventrale Wand vom Ductus ejaculatorius durchbohrt, während sich etwa in derselben Entfernung vom After in der dorsalen Wand die Eintrittsöffnung für die Spicula befindet.

Die Lage des Afters (Taf. 10 Fig. 17*a*), der bei genauer Rückenlage des Thieres das ganze mittlere Drittel der gesammten Körperbreite als Querspalte mit nach vorn umgebogenen Ecken einnimmt, ergiebt sich aus der eingangs aufgeführten Maßtabelle. Dicht hinter der Afterspalte wölbt sich die äußere Haut etwas hervor; hier und zum Theil noch am hinteren Ende der dorsalen Fläche des Enddarmes entspringt beim Weibchen jederseits submedian ein schwacher Analmuskel[1], dessen Fasern leicht divergirend am dorsalen Rand der Seitenfelder enden. Er läuft von seiner Ursprungsstelle schräg nach vorn und wird beim Männchen durch das erste postanale Bursalmuskelpaar (s. u.) ersetzt. Einen umgekehrt nur dem Männchen zukommenden »Erweiterer des Afters«, der dem DE MAN'schen Analmuskel bei *Enoplus communis*[2] in seiner Faserrichtung entspricht, werde ich mit den Muskeln des Spicularapparates besprechen.

* * *

Da ich bereits die äußeren Geschlechtsmerkmale in der oben gegebenen Maßtabelle und bei der Beschreibung der äußeren Körperformen und der Beborstung abgehandelt habe, so sind hier nur noch die Geschlechtswerkzeuge einer Betrachtung zu unterziehen.

Männliche Geschlechtsorgane.

Die männliche Geschlechtsröhre ist, wie wir sehen werden, mit der des *Cylicolaimus magnus* und des von JÄGERSKIÖLD in die Literatur eingeführten *Thoracostoma* nach vollkommen gleichem Princip gebaut. Sie theilt sich, wie gewöhnlich bei marinen Nema-

[1] Die Bezeichnung stammt von DE MAN **1** pag. 19.

[2] ibidem Taf. 1 Fig. 11*k* u. Fig. 37.

toden, an ihrem Vorderende in zwei Hodenschläuche, von denen sich der eine gerade nach vorne bis etwas vor die Körpermitte erstreckt, während der andere nach hinten umgeschlagen ist. Der vordere Hoden liegt in der Regel ventral vom Darm, selten rechts oder links. Der gemeinsame Ausführungsgang beider Keimfächer verläuft stets unter dem Darmrohr, halbirt durch die Medianebene. Zwischen diesen und das rechte oder linke Seitenfeld schiebt sich der hintere Hodenschlauch ein (Taf. 10 Fig. 1 *gr*). Der vordere, stärkere Keimschlauch ist 1,225 mm, der hintere, schwächere dagegen nur 0,83 mm lang. Nur ihre Spitzen fungiren in einer Ausdehnung von 0,098 bezw. 0,091 mm als samenbereitende Hoden. Der gemeinsame Ausführungsgang zerfällt in zwei histologisch grundverschiedene Theile: in das Vas deferens und den mit einem Muskelbelag versehenen Ductus ejaculatorius. Die Grenze zwischen beiden liegt 1,7 mm hinter der Vereinigungsstelle der beiden Hoden. Der ganze Genitalschlauch wird von einer äußerst feinen structurlosen Membran umgeben (Taf. 10 Fig. 15 u. Taf. 11 Fig. 12 u. 13 *um*), die von einer ebenso zarten, keine Zellgrenzen aufweisenden Epithellage mit winzigen, plattgedrückten Kernen ausgeschieden wird (Taf. 10 Fig. 15 u. Taf. 11 Fig. 12 u. 13 *ku*).

Der samenbereitende Theil eines jeden Hodenschlauches ist an der Spitze vollkommen erfüllt von kugeligen, in nur spärliche Plasmamasse eingebetteten Kernen, deren man auf hier geführten Querschnitten etwa 10 wahrnimmt, mit 12—13 μ Durchmesser. Kurz hinter dem ersten Viertel eines jeden Keimfaches — vom blinden Ende an gerechnet — wachsen sie ganz plötzlich derartig, dass eine Strecke weit nur 3 ziemlich regelmäßig nebeneinander gelegene Reihen, nunmehr mit deutlichen Zellgrenzen, zum Aufbau des sich trotzdem continuirlich verbreiternden Keimfaches nötig sind. Im letzten Drittel eines jeden Hodens endlich vermag man auf Querschnitten wiederum 12—15 Epithelkerne zu zählen; sie theilen sich im vorderen Hodenschlauch 0,098 mm, im anderen 0,091 mm hinter der äußersten Spitze kurz hinter einander zweimal, so dass dementsprechend zahlreichere und kleinere Zellen entstehen, die anfangs als reguläre Sechsecke aneinandergepresst liegen und sich sehr bald als Spermatozoen ablösen.

Die Wände der beiden Vasa deferentia umschließen wie bei den von Jägerskiöld untersuchten, verwandten Arten eine kurze Strecke weit ein geräumiges, sehr erweiterungsfähiges Lumen und tragen einen niedrigen Epithelbelag ohne Zellgrenzen (Taf. 11

Fig. 8 *vd*), der ziemlich unvermittelt in eine Lage hoher Epithelzellen übergeht, die das Lumen der sich nach ihrer Vereinigungsstelle zu ohnedies continuirlich verjüngenden Ausführungsgänge im Ruhezustand fast vollkommen verlegen. Während der dünnwandige Anfangstheil eines jeden Vas deferens oft ampullenartig erweitert und mit Sperma strotzend gefüllt ist, findet man den übrigen Theil stets leer und an der schmalsten Stelle nur ca. 0,023 mm stark.

Der gemeinsame Stamm gleicht in seinem vordersten Theil ganz und gar den eben beschriebenen, engen hinteren Abschnitten seiner beiden Äste. Er übertrifft sie anfangs nur ganz unbedeutend an Durchmesser, erweitert sich jedoch allmählich und enthält hinter der Spitze des hinteren Keimschlauches ein geräumiges Lumen. Das Rohr ist hier 0,035 mm stark, seine Wand 0,012 mm dick.

Die Epithelzellen sind sehr reich an Protoplasma und enthalten nahe der peripheren Oberfläche relativ kleine, in der Aufsicht kreisrunde, auf Querschnitten ovale Kerne. Das Plasma besteht aus feinsten, gleichgroßen Kügelchen, die den Zellen ein äußerst zartes Aussehen verleihen. Die Gestalt der Zellen wechselt analog der Erweiterung der Geschlechtsröhre vom langgezogenen, längsgestellten Rhombus mit beliebig gebogenen Begrenzungslinien bis zum regulären Fünf- oder Sechseck (Taf. 10 Fig. 15 *vd*) vor dem Übergang in den Ductus ejaculatorius. Durch die ungleiche Höhe der Epithelien erscheint die innere Oberfläche des begrenzten Kanals buckelig.

Der größtentheils von einer Muskellage bedeckte Ductus ejaculatorius geht ohne äußere Grenze aus dem Vas deferens hervor (Taf. 10 Fig. 15). Beide besitzen in ihrer Übergangsstelle den gleichen Durchmesser von 0,04 mm, der in der zweiten Hälfte des Ductus ejaculatorius gegen das Hinterende allmählich abnimmt, so dass er kurz vor dem Enddarm nur noch 0,022 mm beträgt. Der hier in Frage kommende hintere Abschnitt der Geschlechtsröhre besteht in seiner ganzen Länge aus zwei geldrollenartig angeordneten Zellreihen, die in der Medianebene dorsal und ventral vom eingeschlossenen Lumen durch je eine Naht mit einander verbunden sind (Taf. 10 Fig. 15 u. Taf. 11 Fig. 12 u. 13 *na*). — Abgesehen von der ebenfalls mit großer Regelmäßigkeit durchgeführten zweireihigen Anordnung des Ductusepithels bei *Cylicolaimus magnus* und theilweise auch bei *Thoracostoma acuticaudatum*[1] sind bis jetzt ähnliche

[1] Jägerskiöld, l. c. pag. 20 u. 45 Taf. 4 Fig. 10.

Verhältnisse nur noch an dem muskelbedeckten Abschnitt der Geschlechtsröhre des *Enoplus communis*[1] beobachtet worden.

Das Protoplasma besteht aus gleichgroßen Kügelchen, die etwas gröber sind, als die im Epithel des Vas deferens, und in conservirtem Material stets leicht gebräunt erscheinen: sie färben sich leicht mit Säurecarmin und Safranin. Die Zellen eines ca. 0,6 mm langen Abschnittes, der 0,45 mm hinter der Ursprungsstelle des Ductus ejaculatorius aus dem Vas deferens beginnt, enthalten ungleich große, bläschenförmige Hohlräume, die den Zellleib ganz und gar durchsetzen und nur durch dünne Scheidewände von einander getrennt sind (Taf. 11 Fig. 13*c*). Die Vacuolen sind gefüllt mit einer vollkommen farblosen Flüssigkeit, über deren Natur ich mir nicht klar geworden bin, und stehen weder unter einander noch mit dem Lumen des Ganges in Verbindung. — Hohlräume im Ductusepithel werden in der Literatur nirgends erwähnt; sogar bei den von JÄGERSKIÖLD beschriebenen, so nahe mit unseren Thieren verwandten Arten vermisst man dieselben. Wie wir jedoch später sehen werden, kommen sie dem *Thoracostoma Strasseni* nicht allein zu.

Man kann also am Ductus ejaculatorius wiederum eine vordere und hintere Portion und den dazwischen liegenden Vacuolentheil unterscheiden. Dieser und der vordere Ductus-Abschnitt gleichen sich, was Form und Anordnung ihrer Zellen betrifft, fast vollkommen, so dass es rathsam erscheint, beide zusammen zu besprechen.

Die Zellen gleichen halbkreisförmigen Scheiben (Taf. 10 Fig. 15), die gegen ihren geraden Rand etwas abgeschrägt sind. Sie stehen ungefähr senkrecht zur Centralachse und treten nur mit dem der Naht zugekehrten, medialen Abschnitt aus der Ebene des senkrechten Querschnittes etwas nach hinten heraus, und zwar in ihrer ventralen Hälfte stärker als dorsal. Diese Abweichung von der Transversalebene steigert sich um ein Geringes nach dem Schwanzende zu.

Die plattgedrückten, auf Querschnitten ovalen Kerne messen 7 : 12 μ; sie stehen senkrecht zur Centralachse und liegen nahe der äußeren Oberfläche in gleicher Höhe etwa auf der Mitte zwischen der dorsalen und ventralen Mittellinie.

In dem auf den Vacuolentheil folgenden Abschnitt sind die ventralen Zellabschnitte zu caudalwärts gerichteten, langen, dabei

[1] DE MAN. Anatomische Untersuchungen etc. pag. 20 Taf. 2 Fig. 18 u. 19.

sehr dünnen Plättchen ausgezogen, die sich um so stärker gegen die Längsachse des Ductus ejaculatorius neigen, je mehr wir uns seinem Hinterende nähern, dabei an Länge zunehmen und sich fast in ihrer ganzen Ausdehnung dachziegelartig decken. Die Kerne liegen in den dorsalen plasmareichen Zellhälften.

Die Querschnitte durch diesen Ductus-Abschnitt enthalten in jeder der beiden durch die Naht getrennten Hälften eine ganze Anzahl streifenförmiger, sagittal gestellter Zellabschnitte, deren einer die übrigen an Größe übertrifft und in seiner dorsalen Partie den Kern enthält. Seiner lateralen Seite passt sich in der Regel der halbmondförmige Schnitt durch die in caudaler Richtung folgende Zelle an, während sich zwischen die Naht und seine mediale Seite speciell in der Nähe des in der centralen Ductus-Hälfte gelegenen Lumens eine ganze Anzahl äußerst schmaler Zellquerschnitte einschieben. Diese entsprechen den schräg gestellten ventralen Zellhälften und werden um so zahlreicher, jemehr wir uns dem Schwanzende nähern (Taf. 11 Fig. 12).

Das ungefähr kreisrunde Lumen des Vas deferens geht in einen fast in der ganzen Ausdehnung des Ductus ejaculatorius engen, auf Querschnitten eirunden und dicht an der ventralen Fläche des Geschlechtsrohres gelegenen Hohlraum über, der durch die Medianebene in zwei symmetrische Hälften zerlegt wird. Nur im Vacuolentheil und auf eine kurze Strecke unmittelbar vor dem Bereiche der unten zu besprechenden Bursalmusculatur erweitert sich das Lumen zu einer fast den ganzen Ductus-Querschnitt in dorso-ventraler Richtung durchsetzenden, geräumigen Spalte mit gleichmäßig spitz zulaufenden Enden (Taf. 11 Fig. 12 u. 13 *l*).

Der Ductus ejaculatorius wird fast in seiner ganzen Länge ringsherum von einer durchschnittlich 25 μ starken Muskellage umgeben, die der allgemeinen structurlosen Umhüllungsmembran des Genitalschlauches dicht aufliegt (Taf. 11 Fig. 12 u. 13 *dm*) und oralwärts vom vorderen Ende des Vacuolentheils an Stärke abnimmt, um im oralen Drittel des vorderen Ductus-Abschnittes ganz und gar zu verschwinden. Der Belag besteht aus zwei seitlichen Hälften, die wie die beiden Zellreihen des Ausführungsganges auf der Bauch- und Rückenseite in der Medianebene zusammenstoßen, und deren jede eine Reihe genau hinter einander liegender Kerne enthält, die ungefähr in der Mitte zwischen der dorsalen und ventralen Mittellinie des Ausführungsganges liegen. Letztere sind oval, längs gestellt, und ihr Umfang entspricht etwa dem der Epithelkerne (Taf. 11

Fig. 12 u. 13 *mk*). Ihre Abstände sind unregelmäßig und so groß, dass ungefähr auf 3 Epithelkerne ein Muskelkern kommt.

Wir haben es hier mit ganz ähnlichen Verhältnissen zu thun, wie sie De Man bei *Enoplus communis*[1] beschrieben hat. Es ist mir jedoch bei unseren Thieren nie gelungen, Zellgrenzen im Muskelbelag des Ductus ejaculatorius nachzuweisen; auch ist der Verlauf der Fibrillen ein anderer. Betrachtet man einen isolirten Ausführungsgang von der Seite, so verlaufen die Fasern unter einem Winkel von etwa 45° von der dorsalen Begrenzungslinie schräg nach hinten und ventralwärts, um sich, wenn sie auf der halben Breite der Seitenfläche angekommen sind, ungefähr rechtwinklig umzubiegen und nunmehr schräg von hinten und oben nach vorn und unten der ventralen Begrenzungslinie ebenfalls unter einem Winkel von 45° zuzustreben. In der dorsalen und ventralen Mittellinie treffen sich die Fibrillen beider Hälften des Muskelbelags, mithin unter einem nach hinten offenen rechten Winkel (Taf. 10 Fig. 15 *dm*[2]), und sie stehen auf diese Weise ungefähr senkrecht zu den von den Seitenflächen des Ductus ejaculatorius sich schräg nach hinten und medianwärts neigenden Epithelzellen.

Ihre Wirkung ist zunächst die einfacher Ringmusculatur. Bei der Contraction ihrer auf beiden Seiten im Ruhezustand ungefähr rechtwinklig umgebogenen Fasern wird sich jedoch der Winkel, den diese beschreiben, vergrößern müssen, bis schließlich seine Schenkel bei der Maximalcontraction der Muskelfibrillen zusammen eine einzige Gerade bilden. Die Scheitel der erwähnten Winkel werden dabei dem oralen Körperende genähert, und die Ductus-Musculatur wirkt somit gleichzeitig — am stärksten in der Mitte der beiden Seitenflächen der Geschlechtsröhre — als Längsmusculatur.

Die Spermatozoen sind linsenförmige Körper mit einem Durchmesser von 6—7 μ. Sie bestehen hauptsächlich aus einem grobgekörnten Kern, der einige kleine Chromatinbrocken enthält und von einer höchstens 1½ μ starken Protoplasmahülle umgeben wird.

Begattungsorgane.

Spiculararapparat (Taf. 10 Fig. 16). Die beiden einem Türkensäbel ähnlich gebogenen Spicula *(sp)* besitzen eine Länge[3] von 0,148 mm,

[1] De Man 1 pag. 21 Taf. 2 Fig. 18 u. 19.

[2] In Wirklichkeit findet sich hier noch keine Musculatur; sie ist hier mit dargestellt, nur um den Verlauf ihrer Fasern zu illustriren.

[3] Geradliniger Abstand beider Enden.

eine mittlere Breite von 0,022 mm, sind hohl und enthalten eine feinkörnige Masse ohne Kern. Sie tragen an ihrem Vorderende einen durch eine breite Einschnürung deutlich abgesetzten, kugligen Kopf, so dass sie hier dem proximalen Abschnitt eines menschlichen Femur nicht unähnlich sehen. Das orale Drittel der Spicula ist drehrund, der übrige Theil dagegen dreikantig, und man hat eine dorso-caudale, gewölbte Fläche und zwei Seitenflächen zu unterscheiden, die am oro-ventralen, concaven Rande der Spicula zusammentreffen. Der concave Rand trägt nahe dem caudalen Ende zwei leicht nach vorn gebogene Häkchen, die durch einen flachen, bogenförmigen Einschnitt von einander getrennt sind.

Die Spicula sind an ihrem hinteren Ende schräg abgestutzt und enthalten genau im Centrum eine Öffnung, die durch zwei winzige, lichtbrechende Wärzchen verlegt ist *(cuc)*. Am oralen Ende findet sich, der ventralen Fläche etwas genähert, eine fast vollständige Durchbrechung ihrer Wand, die bei der Besichtigung des Spicularapparates von der Bauchseite eine weite Öffnung *(of)* vorzutäuschen vermag. Eine nur ganz dünne Cuticularschicht schließt hier ihren Hohlraum nach außen ab.

Die ruhenden Spicula werden an ihrem caudalen Drittel von zwei plumpen accessorischen Stücken *(ast)* allseitig umfasst, die in der Medianebene durch eine flächenförmige Naht *(na)* mit einander verbunden sind. Diese gleichen kurzen conischen Röhren, die sich entsprechend den eingeschlossenen Spicula gegen das Hinterende etwas verjüngen, aber dabei immer noch gestatten, dass jene trotz ihrer Verbreiterung nach vorn fast in ihrer ganzen Länge hervorgestoßen werden können, wobei die accessorischen Stücke lediglich die Richtung bestimmen, und die Wände ihrer Durchbohrung als Gleitflächen dienen. Sie selbst werden nicht mit hervorgestoßen, ihre Lage wird wenig oder gar nicht geändert.

Ihre Längsachse läuft quer von der Rückenfläche nach der Bauchseite, und ich werde im Folgenden den dicht am After gelegenen Rand als den ventralen, den gegenüberliegenden als den dorsalen, die dem convexen Contur der Spicula entsprechende Fläche als caudale, die gegenüberliegende als ventrale Fläche des accessorischen Stückes bezeichnen.

Die caudalen Flächen also tragen an ihrem dorsalen Abschnitt je einen zur Längsachse der Spicula ungefähr senkrechten flügelförmigen Fortsatz. Beide Fortsätze divergiren nach ihren freien, abgerundeten Enden zu, so dass diese bei der Betrachtung des Spicular-

apparates von der Bauchseite aus zu beiden Seiten der accessorischen Stücke — allenfalls stark verkürzt — zu Tage treten *(ff)*. Am ventralen Rand begleitet die caudale Fläche eines jeden accessorischen Stückes das zurückgezogene Spiculum als löffelförmige Rinne fast bis zur äußersten Spitze.

Auf der gegenüberliegenden oralen Fläche erhebt sich genau gegenüber den erwähnten Fortsätzen je ein dreieckiger Vorsprung *(dr)*, dessen freie Spitze nach dem Vorderende der Spicula zu gerichtet ist. Sein ventraler Rand trägt wiederum zwei scharfe Kämme, die lateralwärts umgebogen sind *(lk* u. *mk)*. Diese gleichen langgezogenen rechtwinkligen Dreiecken, die mit ihrer Basis dem erwähnten Vorsprung neben einander aufsitzen, und deren rechter Winkel nahe dem ventralen Ende des accessorischen Stückes liegt. Der laterale der beiden Kämme übertrifft den medialen etwas an Länge und um das Doppelte an Höhe. Vom ventralen Ende ihrer Basis entspringen zwei divergirende, gegen die Mittellinie convexe Bögen, die durch eine muldenförmig vertiefte, dünne Cuticulaplatte mit einander verbunden sind. So entsteht auf jedem accessorischen Stücke wiederum ein complicirter Fortsatz *(cf)*, der der Spitze des entsprechenden Spiculum nur lose aufliegt, sich bald lateralwärts abhebt und mit seinem freien Ende, welches einen bogenförmigen Ausschnitt trägt, fast bis an die allgemeine Cuticula heranreicht. In diesem Ausschnitt liegen — anscheinend mit der Haut verwachsen — zwei dreieckige, verbogene Cuticular-Stücke *(cs)* mit zwei winzigen lichtbrechenden Wärzchen, ähnlich denen, welche die hintere Öffnung der Spicula verlegen.

Die beiden medialen Flächen der accessorischen Stücke gehen, soweit sie nicht in der erwähnten Naht mit einander verwachsen sind, ohne Grenze in die der Halbirungsebene zugewandten Flächen der oralen dreieckigen Vorsprünge über und bilden so zusammen eine tiefe Rinne zur Aufnahme des Enddarmes.

Von vorn her senkt sich bei der Betrachtung von der Bauchseite ein tiefer dreieckiger Einschnitt zwischen beide accessorischen Stücke ein. Die Ränder dieses Einschnittes sowie ihre dorsalen Conturen werden von ganz dünnen und schmalen Cuticularstreifen gesäumt *(csl)*. Die vereinigten medialen Flächen verschmälern sich zu einem gemeinsamen Dorn *(do)*, der sich zwischen die beiden Spicula einsenkt und diese unter Umständen überragt.

Eine Spicula-Scheide ist nicht vorhanden. — Muskeln des Spicularapparates (Taf. 10 Fig. 17). Durch das Auftreten der

beiden nichts weniger als einfachen accessorischen Stücke complicirt sich die Musculatur des Spicularapparates ganz bedeutend. Zum Retractor und Protractor spiculi einer jeden Seite gesellen sich drei Muskeln, die von der Leibeswand entspringen und sich an den Fortsätzen des accessorischen Stückes inseriren. Da dieses durch die Wirkung des einen Muskels dem Vorderende des Spiculum genähert, also zurückgezogen, durch die Contraction der beiden Antagonisten in demselben Sinne, wie das Spiculum von seinem Protractor bewegt wird, so nenne ich die Muskeln mit De Man[1] Retractor bezw. Protractor (major und minor) des accessorischen Stückes.

In Wirklichkeit contrahiren sie sich alle gleichzeitig und fixiren die accessorischen Stücke; erst nachdem dies geschehen, werden die Spicula vorgestoßen. Im Folgenden werde ich die Muskeln einer Körperhälfte beschreiben.

1. Der Retractor spiculi *(rsp)* wird durch zwei bandförmige, dicht vor ihrer Insertionsstelle am vorderen Ende des Spiculum verschmelzende Muskeln repräsentirt. Sie entspringen an der dorsalen Leibeswand dicht neben der noch zu beschreibenden Bursalmusculatur kurz hinter einander und bleiben in ihrem ganzen Verlauf eng benachbart. Ihre Länge übertrifft bei vollkommener Contraction den geradlinigen Abstand der beiden Enden eines Spiculum etwa um den vierten Theil. Ihre Breite erreicht diejenige der Spicula nicht zur Hälfte. Sie enthalten ungefähr in der Mitte einen 12 μ langen, schmalen Kern.

2. Der Protractor spiculi *(psp)* umgiebt, abgesehen von der Insertionsstelle des eben erwähnten Retractor, das knopfförmige Vorderende des Spiculum allseitig wie eine Haube als dicker Belag feiner Fibrillen, die jedoch bald entlang dem oro-caudalen Rand des Spiculum auseinanderweichen und fast die ganze laterale Fläche desselben unbedeckt lassen. Der Muskel inserirt sich mit allen Fasern am accessorischen Stück. Seine Hauptmasse endet an dem der Rückenfläche zugekehrten Rand des caudalen, flügelförmigen Fortsatzes, ferner am Körper des Stückes, und zwar an der medialen Partie seines dorsalen Randes. Nur ein geringer Theil seiner Fasern befestigt sich an der Spitze des oralen dreieckigen Vorsprunges *(psp_1)*.

3. Der Retractor des accessorischen Stückes *(rac)* besteht aus 3, bisweilen auch 4 bandförmigen Muskeln, die dicht neben der Bursalmusculatur, medianwärts von ihr, hinter einander entspringen

[1] Anatomische Untersuchungen etc. pag. 57 u. 58.

und stark convergirend zwischen den beiden Kämmen des dreieckigen Vorsprunges auf der oralen Fläche des accessorischen Stückes enden. Sie werden seitlich von den benachbarten Bursalmuskeln, die ich noch besprechen werde, vollkommen bedeckt und gleichen ihnen, was Gestalt und Faserrichtung anbetrifft, vollkommen.

4. Der Protractor major des accessorischen Stückes *(p mj ac)* entspringt von der allgemeinen Cuticula auf der ventralen Fläche am Grunde des Schwanzes. Sein Ursprungsfeld bildet ein langgezogenes Dreieck mit nach hinten gerichteter Spitze, dessen mediale Seite ungefähr parallel zur Mittellinie verläuft. Zwischen ihm und dem der anderen Seite liegt ein durch die Medianebene halbirter schmaler Streifen. Der Muskel läuft schräg nach vorn und dorsalwärts, um sich am ventralen Rande des flügelförmigen Fortsatzes anzuheften.

5. Der Protractor minor des accessorischen Stückes *(p mn ac)* ist ein langer, schmaler Muskel, der mit dem der anderen Seite in der ventralen Mittellinie zusammenstößt und mit ihm den Raum zwischen den beiden Ursprungsfeldern der beiden großen Protractoren des accessorischen Stückes ausfüllt. Er beginnt am Grunde des Schwanzes und liegt in seiner ganzen Länge der Cuticula dicht an, um sich nur an seinem vordersten Ende etwas abzuheben und an dem oben beschriebenen Dorn, der sich zwischen die Spitzen der beiden Spicula einsenkt, zu enden.

Seine Bedeutung wird erst klar bei seitlicher Betrachtung des Spicularapparates. Wenn sich nämlich zur Fixirung des accessorischen Stückes dessen Retractor und Protractor major allein contrahiren, so würde das Stück, da der Anheftungspunkt des einen rechts, der des anderen links von der die Ursprungspunkte beider Muskeln verbindenden Geraden liegt, gleichzeitig im Sinne des Uhrzeigers etwas gedreht, das Spiculum dabei gewissermaßen eingeklemmt und am bequemen Herausgleiten gehindert. Diese Drehung wird eben durch gleichzeitige Contraction des Protractor minor des accessorischen Stückes vermieden.

Wie man aus der wiederholt citirten Arbeit JÄGERSKIÖLD's ersieht, sind die Muskeln des Spicularapparates bei *Thoracostoma acuticaudatum*[1] in Bezug auf Zahl und Verlauf die gleichen wie die unserer Thiere; nur der Protractor minor des accessorischen Stückes fehlt dort. — Die Anordnung dieser Muskeln, wie wir sie soeben

[1] l. c. pag. 44.

kennen lernten, scheint sogar die Regel für alle mit kräftigen accessorischen Stücken ausgestatteten Nematoden zu sein, denn sie wiederholt sich ziemlich genau bei dem unten beschriebenen *Thoracostoma comes* und *Cylicolaimus Jaegerskioeldi* und schließlich auch bei *Cylicolaimus magnus*[1].

Im Anschluss hieran wäre noch ein lediglich den männlichen Thieren zukommender Dilatator ani *(dan)* zu besprechen. Es ist ein bandförmiger, schmaler Muskel, der jederseits dicht hinter der Kloakenspalte und zum Theil noch an der dorsalen Kloakenwand entspringt und von hier in caudo-dorsaler Richtung an den dorsalen Rand des Seitenfeldes herantritt.

Alle eben beschriebenen Muskeln tragen auf ihrer der Medianebene zugewandten Fläche eine mehr oder weniger umfangreiche Plasmamasse; reich an plasmatischer Substanz ist der Retractor spiculi. In der Marksubstanz der 3 (bis 4) Abtheilungen des Retractor des accessorischen Stückes fand ich je einen ovalen Kern, wie er sicherlich auch dem Protractor spiculi, dem Protractor major und minor des accessorischen Stückes zukommt, und ich halte wie Jägerskiöld bei dem *Cylicolaimus magnus*[2] auch hier alle Muskeln des Spicularapparates für einzellige Gebilde.

Die Bursalmusculatur[3] besteht aus 40—45 sich paarweise gegenüberliegenden, dünnen Muskelbändern, die an den dorsalen Rändern der Seitenfelder entspringen und submedian auf der entsprechenden Hälfte der Bauchseite enden, indem sie den mit Zellen erfüllten Raum zwischen Eingeweiden und Leibesschlauch quer durchsetzen und dabei naturgemäß mit denen der anderen Seite convergiren (Taf. 11 Fig. 9 *b m*). Sie sind ferner von der Bauchfläche aus etwas nach vorn geneigt; nur zwischen dem After und der Schwanzbasis stehen sie ziemlich senkrecht zur Längsachse (Taf. 10 Fig. 17 *b m*). Ihre mittlere Breite beträgt 10 *μ*. Das erste Bursalmuskelpaar liegt in einer Entfernung vor dem After, die etwa einer Schwanzlänge[4] entspricht, das letzte Paar am hinteren Ende der Seitenfelder, also dicht vor der Basis des Schwanzes. Ihr mittlerer Abstand beträgt 0,007 mm; indem sie sich an beiden Enden etwas verbreitern, berühren sich dort ihre Ränder, und der Raum zwischen zwei benachbarten Muskeln derselben Seite gleicht so einem einfachen Schlitz. Nur

[1] Jägerskiöld, l. c. pag. 25 Taf. 1 Fig. 5.
[2] ibidem pag. 25.
[3] Die Bezeichnung stammt von Schneider, Monographie der Nematoden.
[4] Vom After an gerechnet.

die ersten berühren sich an ihren Enden nicht und stehen weit aus einander. Hinter dem After folgen jederseits 9 oder 10 Muskelstreifen, von denen die drei letzten fast vollkommen zu einem einzigen, breiten Band verwachsen sind. Ein jeder Bursalmuskel trägt auf seiner medialen Fläche einen Plasmabelag, der einen ovalen, 13 μ langen Kern enthält (Taf. 11 Fig. 9 *bmpl*).

Dicht vor den Köpfen der ruhenden Spicula, zum Theil noch im Niveau derselben — also viel näher der Kloakenspalte als beim *Thoracostoma acuticaudatum*[1] — liegt auf der ventralen Mittellinie das »präanale Hülfsorgan«, eine knopfförmige Erhöhung, die namentlich in der Aufsicht einem Saugnapf sehr ähnlich sieht (Taf. 10 Fig. 17 *pah*), und De Man redet (3 p. 110) in Folge dessen bei seinem *Thoracostoma figuratum* von einer »ventouse«, Marion[2] bei den von ihm beschriebenen Thoracostomen, sofern ihnen derartige Organe zukommen, von »boutons fixateurs«.

Das Organ scheint bei den freilebenden Nematoden häufig zu sein, wenigstens wird es von De Man in seinen »anatomischen Untersuchungen über freilebende Nordseenematoden« (p. 7) bei den Gattungen *Enoplus* und *Anticoma* beschrieben. Merkwürdigerweise ist sich der Autor über die Natur des Organs nicht klar geworden, trotzdem er in einer früheren Arbeit[3] die »eigenthümlichen, präanalen, in der Medianlinie der Bauchseite gelegenen Organe« der Gattungen *Aphanolaimus*, *Leptolaimus* und *Plectus* richtig als »chitinisirte Ausführungsröhren von Drüsen« bezeichnet: eine sehr präcise Definition, die vielleicht für das präanale Hülfsorgan seiner Nordseenematoden ebenso zutrifft wie für das unserer Thiere.

Das Organ ist dem des *Thoracostoma acuticaudatum*[4] sehr ähnlich. Es besteht aus einer linsenförmigen Hautverdickung (Taf. 11 Fig. 9 *pah*), an der sich hauptsächlich die innere, lockere Cuticularschicht betheiligt, und enthält im Centrum einen ansehnlichen Hohlraum, der durch einen feinen Canal mit der Außenwelt communicirt, während durch eine weite Öffnung diesem gegenüber auf der inneren Oberfläche der Verdickung der Ausführungsgang einer tief in das Körperinnere hineinragenden Drüse in die als Reservoir dienende Höhle einmündet.

[1] Jägerskiöld pag. 38 Taf. 1 Fig. 2 Acc. D.

[2] *Thoracostoma echinodon* pag. 26 Taf. II Fig. 1 *c*; *T. montredonense* pag. 28 Taf. I Fig. 1 *c*, *T. Zolae* pag. 30.

[3] De Man 5 pag. 13.

[4] Jägerskiöld pag. 38 Taf. 4 Fig. 3.

Die äußere Fläche des Organs trägt im Centrum eine napfförmige Vertiefung, in deren Mittelpunkt die von einer niedrigen Cuticularverdickung umgebene Ausführungsöffnung liegt. In dem Querschnitt Nr. 9 auf Tafel 11 wurde weder das Centrum des cuticulären Theiles, noch der Körper der zugehörigen Drüse vom Messer getroffen; es streifte gerade den die äußere Öffnung des ausführenden Canals umgebenden Wall und den Drüsenhals. Da der nächste Schnitt der Serie verloren ging, so vermag ich Weiteres über das Organ nicht zu berichten.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Noch auffälliger als die Ähnlichkeit der männlichen Geschlechtsorgane des *Cylicolaimus magnus* und des *Thoracostoma acuticaudatum* einerseits und unseres *Thoracostoma* andererseits ist die der weiblichen Generationsorgane dieser Nematoden. Sie sind, wie die männliche Geschlechtsröhre in ihrem vorderen Abschnitt, paarig und annähernd symmetrisch angelegt. Beide Schläuche vereinigen sich erst dicht bei der Geschlechtsöffnung; der eine erstreckt sich von hier rund 2,75 mm nach vorn, der zweite, längere etwa 3,70 mm nach hinten. Wir haben es also im Vergleich zum männlichen Genitalschlauch mit sehr wenig umfangreichen Organen zu thun, die nur 23 % der gesammten Körperlänge einnehmen (Taf. 10 Fig. 2). Die beiden Ovarien sind umgeschlagen und an ihrer von der Vulva abgewandten Basis mit einem eigenthümlichen, sackförmigen Behälter zur Aufnahme der Eier ausgestattet. Die Oviducte münden dicht an der Basis der Ovarien, da wo sich die Eier ablösen, in einer Entfernung vom Grund des erwähnten Anhanges, die der doppelten bis dreifachen Länge des Keimfaches gleichkommt. So entsteht wie bei *Cylicolaimus magnus* und *Thoracostoma acuticaudatum*[1] an jedem Ovarium ein sehr erweiterungsfähiger Blindsack (Taf. 11 Fig. 4*bl*), der sich je nach der Zahl und Größe der aufgenommenen Eier verschieden weit nach vorn bezw. nach hinten erstreckt und hierdurch bedingt, dass die Länge der Genitalschläuche etwas variirt.

Die Oviducte beschreiben in ihrem Anfangstheil einige unregelmäßige Schlingen und enthalten hier stets zahlreiche Spermatozoen. Ich werde den gewundenen Abschnitt einer jeden Geschlechtsröhre

[1] Jägerskiöld l. c. pag. 28 u. 49.

als Tuba (Taf. 11 Fig. 4*tb*) bezeichnen, während der darauf folgende Theil mit gestrecktem Verlauf als Uterus aufzufassen ist. Die der Vulva genäherten Enden beider Genitalschläuche werden auch hier wie bei den so häufig genannten, unseren Thieren so nahe stehenden Arten von je einem mächtigen Sphincter umgeben und sind unter Berücksichtigung ihres feineren Baues ebenso wie bei jenen als die beiden Äste einer zum Theil gespaltenen Vagina aufzufassen[1]. Die kurze gemeinschaftliche Scheide ist muskelfrei.

Der Darm liegt neben den Geschlechtsorganen und wird, besonders durch die riesigen Eier, stark seitlich comprimirt. Nur dicht vor und hinter der Geschlechtsöffnung haben ihn die noch zu beschreibenden Vulvardrüsen und Vulvarmuskeln nach der dorsalen Körperhälfte verdrängt.

Die Ovarien liegen in einer Entfernung von 1,35 bezw. 2,05 mm vor resp. hinter der Vulva und gleichen mit der Spitze gegen die Geschlechtsöffnung gerichteten Kegeln (Taf. 11 Fig. 4*ov*), deren Länge — ausschließlich des erwähnten Blindsackes — 0,135 mm beträgt. Ihre Basis besitzt einen Durchmesser von rund 0,05 mm. Sie werden überzogen von einer structurlosen Membran, die auf der Innenfläche ein äußerst flaches Epithel ohne Zellgrenzen mit plattgedrückten, spärlichen Kernen trägt. Die Spitze eines jeden Ovars wird erfüllt von etwa 25—30 kugligen Kernen mit einem Durchmesser von 8—9 μ, umgeben von einer membranartigen Protoplasmahülle. Ziemlich unvermittelt nehmen diese Zellen die Form quergestellter Scheiben an, die in einer Reihe hinter einander liegen und sich bald als Eier ablösen. Sie sammeln sich in ebenfalls geldrollenartiger Anordnung im erwähnten Blindsack, indem die jungen Eier die schon früher abgestoßenen vor sich herschieben. Ursprünglich sind sie nur 12—15 μ stark und fast vollkommen durchsichtig; bald nach ihrer Ablösung vergrößern sie sich continuirlich durch die Aufnahme zahlloser Protoplasmaklümpchen von grünlich-bräunlicher Farbe, die die Eier im auffallenden Licht milchweiß erscheinen lassen.

Die ältesten und größten Eier finden sich also stets am Grund der beiden Blindsäcke. Sie besitzen Cylinderform und enthalten einen central gelegenen, kugligen Kern, der einen 15 μ großen, runden Keimfleck aufweist. Der Durchmesser des Kernes selbst beträgt 35—45 μ, und vollkommen entwickelte Eier erreichen eine

[1] ibidem pag. 31 u. 47.

Länge von rund 0,75 mm, eine Breite von 0,085 mm. In seltenen Fällen betragen die Maße 1,0—1,2 : 0,09—0,1 mm.

Ein jeder Blindsack enthält höchstens ein ausgewachsenes Ei, da dieses bald nach vollendeter Entwickelung den Weg nach dem Uterus antritt. Um zur Tubenöffnung zu gelangen, muss sich dasselbe an der Reihe der später abgelösten Eier vorbeizwängen, was dank seiner zähschleimigen Consistenz leicht von statten geht. Ich hatte das Glück, an einem lebenden Exemplar eine derartige Wanderung zu beobachten.

Die Befruchtung erfolgt höchstwahrscheinlich schon im Ovarialblindsack, denn stets enthält er mehrere, meist zahlreiche Samenkörper, die bei der Bewegung des Thieres zwischen der Wandung des Genitalschlauches und den Eiern — anscheinend in einer farblosen Flüssigkeit — flottiren.

Die Wand der Ovarialblindsäcke ist höchstens 0,005 mm stark; sie besteht aus einer äußeren, structurlosen Membran, die auf der Innenfläche einen dünnen kernhaltigen Plasmabelag trägt. Beide Schichten bilden die unmittelbare Fortsetzung des die Eierstöcke überziehenden, ebenfalls zweischichtigen Häutchens, welches wir bereits besprochen haben, und ich halte daher auch hier wie JÄGERSKIÖLD beim *Cylicolaimus magnus*[1] die Blindsäcke für Theile der Ovarien: es sind Ausbuchtungen des ovarialen Überzuges.

Die Wände der Tuben und Uteri besitzen einen Durchmesser von höchstens 0,01 mm. Sie sind elastisch und contrahiren sich, wenn die fraglichen Abschnitte des Genitalschlauches leer sind, um schließlich ganz und gar zu collabiren. Das eingeschlossene Lumen und die Dicke der Wand sind dementsprechend sehr variabel. Da, wo die Uteri durch die Eier ad maximum erweitert sind, beträgt ihre Wandstärke nur 0,004 mm.

Der centralen Fläche der gemeinschaftlichen Basalmembran sitzt das Epithel der Geschlechtsröhre unmittelbar auf, ohne dass sich noch eine besondere kernhaltige Plasmaschicht, der alsdann wie im Vas deferens und Ductus ejaculatorius die Ausscheidung der genannten Membran zuzuschreiben wäre, zwischen beide einschiebt. Diese wird hier höchstwahrscheinlich vom Epithel der Geschlechtsröhre selbst producirt, wie beispielsweise der cuticuläre Überzug des Darmes von den Darmzellen ausgeschieden wird.

Eine andere Auffassung der hier vorliegenden histologischen

[1] l. c. pag. 28.

Verhältnisse wäre die, dass der Zellbelag, den man gewöhnlich als Uterusepithel bezeichnet, überhaupt fehlt und durch die stärker entwickelte Protoplasmaschicht, welche sonst nur zur Production der äußeren cuticulären Umhüllung des Genitalschlauches dient, ersetzt wird.

Die Auskleidung der Tuben und Uteri besteht also aus einer Protoplasmaschicht ohne Zellgrenzen. Sie enthält längsgestellte oblonge Kerne mit einem Längendurchmesser von 9 μ. Diese sind in der der Vagina zugekehrten Partie der Geschlechtsröhre etwas häufiger als in den Tuben und bedingen flache Erhöhungen auf der Innenfläche des Uterusepithels. Querschnitte enthalten nie mehr als 5 plattgedrückte Kerne. Die äußere Fläche der structurlosen Membran trägt eine Anzahl feinster Fibrillen, die im Großen und Ganzen in der Längsrichtung verlaufen und sich manchmal zu Bündeln vereinigen, um sich am vaginalen Ende der Uteri besenförmig aufzutheilen (Taf. 10 Fig. 19 *at*). Wie weit sich diese Fasern, die ich als Längsmusculatur ansprechen möchte, auch über die gewundenen Tuben erstrecken, ist infolge der zahlreichen Längs- und Querfalten in der Wand der letzteren nicht zu entscheiden.

Nachdem die Eier die Windungen der Tuben passirt haben, wo sie sich stark strecken, und ihr Plasma wie eine zähflüssige Masse langsam dahinfließt, nehmen sie im Uterus wieder Cylinderform an; gleichzeitig rückt ihr Kern an die Oberfläche. Sie scheiden nunmehr eine 8—9 μ starke, sehr elastische Schale aus, die ihren Inhalt nicht eng umschließt, sondern fast überall durch einen spaltförmigen Zwischenraum vom Eiplasma getrennt wird. Ein jeder Uterus enthält nie mehr als 2 stets ungefurchte Schaleneier, die dicht hinter einander nahe dem Eingang in die Scheide liegen.

Am Übergang der Uteri in die Vaginen verschwindet plötzlich die epitheliale Auskleidung der Geschlechtsröhre, und diese besteht von hier ab nur noch aus einer Schicht sehr elastischer Cuticula, deren Dicke derjenigen der Haut ungefähr gleichkommt. Das eingeschlossene Lumen ist sehr eng. Die beiden Vaginen besitzen eine Länge von je 0,055 mm; sie vereinigen sich genau gegenüber der Vulva unter einem stumpfen Winkel zur gemeinschaftlichen Scheide, die der ventralen Leibeswand senkrecht entgegenstrebt. Die beiden Scheidenäste sind drehrund und werden in einer Ausdehnung von $^4/_5$ ihrer Länge von je einem mächtigen Sphincter mit einem Durchmesser von 0,014 mm umschlossen. Die gemeinschaftliche Scheide ist nur 0,02 mm lang und gleicht in ihrem letzten Drittel einer stark

oro-caudal zusammengedrückten Röhre mit rechteckigem Querschnitt (Taf. 10 Fig. 19 *vg*).

Wo die dorsalen Wände der beiden Vaginaläste in einander übergehen, tragen sie vier eiförmige Zellen, die in ihrer Structur den noch zu beschreibenden Vulvardrüsen vollkommen gleichen, und die ich, trotzdem es mir nicht gelungen ist, die vaginale Cuticula durchbohrende Ausführungsgänge nachzuweisen, als Drüsenzellen anzusprechen geneigt bin. Ihr Secret hat höchstwahrscheinlich die Innenwand der Vagina während der Eiablage schlüpfrig zu erhalten. Sie liegen in jeder Körperhälfte zu zweien hinter einander und sitzen mit ihrem spitzen Pol der Scheidencuticula dicht auf. Ihre Kerne haben einen Maximaldurchmesser von 10-12 μ und sind, wie das Protoplasma, fein gekörnt (Taf. 10 Fig. 19 u. Taf. 11 Fig. 4 *vgd*).

Die Lage der spaltförmigen Geschlechtsöffnung, welche die in ihrer Nähe stark verbreiterte Bauchlinie quer durchsetzt, erhellt aus der oben gegebenen Maßtabelle. Die Vulva springt mit ihren Rändern, die ein langgezogenes Rechteck bilden, etwas vor (Taf. 10 Fig. 19 *vv*). Die schmalen Seiten des Rechtecks sind leicht eingebogen (Taf. 10 Fig. 18 *vv*).

An ihren Rändern entspringen radienförmig ausstrahlend im ganzen 30—40 sich leicht verbreiternde Vulvarmuskeln, die zum größten Theil an den dorsalen Rändern der Seitenfelder enden, während sich die nahe der Medianebene gelegenen an der ventralen Fläche des Uterus inseriren. Sie liegen der Vagina und ihren Ästen nicht unmittelbar auf, sondern umgeben, indem sie geradlinig zu ihren Insertionspunkten verlaufen, die Scheide in weitem Abstand, wie ein darüber gestülpter Hohlkegel. Von den beiden seitlichen Rändern der Vulva entspringen jedoch keine Muskeln, und es entsteht dadurch jederseits in dem gedachten Hohlkegel eine dreieckige Lücke.

Sämtliche Muskeln tragen auf der der Centralachse zugewandten Seite einen Plasmabelag mit einem oblongen Kern, dessen Längendurchmesser 12—13 μ beträgt. Sie vertreten übrigens gleichzeitig die Öffner der Vulva und die Längsmusculatur der Vagina, denn durch ihre Contraction wird die Geschlechtsöffnung — oft nur einseitig — erweitert, die gemeinschaftliche Scheide stark verkürzt (Taf. 10 Fig. 18 u. 19 *vvm*).

Rings um die Vulva herum liegen zwischen Leibesschlauch und den Vaginalästen, vor allem in dem durch das Auseinanderweichen der Leibesmusculatur vor und hinter der Geschlechtsöffnung entstehenden Raum zahlreiche Vulvardrüsen (Taf. 10 Fig. 19 *vd*).

Sie erfüllen auch die Spalten zwischen zwei benachbarten Vulvarmuskeln, während sie zu beiden Seiten, wo die Öffner der Vulva fehlen, sich mit ihren Köpfen sogar zwischen die ventrale Zellreihe der Seitenfelder und die angrenzende Leibesmusculatur einzwängen (Taf. 10 Fig. 8 *vvd*).

Diese Drüsen sowie die sich am dorsalen Seitenfeldrand inserirenden Vulvarmuskeln, welche durch ihren geraden Verlauf nur einen beschränkten Raum zwischen sich und der Leibeswand freilassen, sind die Ursache, weshalb die mittlere Zellreihe der Seitenfelder in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung niemals Fett in sich aufstapeln kann, da die beschränkten Raumverhältnisse eine Umfangsvermehrung der betreffenden Zellen, die ja stets mit der Fettaufnahme einhergeht, nicht gestatten.

Nachträglich sei bemerkt, dass den Bursalmuskeln derselbe Einfluss auf die Configuration der Seitenfelder in ihrem Bereiche zuzuschreiben ist.

Die Drüsen besitzen birnförmige Gestalt; sie streben mit ihrem sich verjüngenden Ende alle der Vulva zu, wo sie nahe dem vorderen und hinteren Rande derselben mit je 18—20 die Körpercuticula durchbohrenden Kanälchen von größter Feinheit münden. Ihre Ausführungsöffnungen liegen in zwei der Vulvarspalte annähernd parallelen, fast geradlinigen Reihen (Taf. 10 Fig. 18 *vvd*). Ihre kugligen oder leicht gestreckten Kerne besitzen einen Durchmesser von rund 8 μ; sie sind fein und gleichmäßig granulirt.

Zweifellos spielen diese Drüsen bei der Begattung eine Rolle. SCHNEIDER hat in seiner Monographie der Nematoden (pag. 247) eine »erhärtende Masse« beschrieben, »welche sich häufig bei der Copulation um die Vulva ansetzt und den sogenannten Sattel bildet«. Er meint, dass sie »aus dem Inneren des Geschlechtsschlauches stammt«, und lässt die Frage unentschieden, »ob sie vom Männchen oder vom Weibchen allein oder von beiden zugleich herrührt«. Ich vermuthe, dass das Secret der Vulvardrüsen die Thiere in copula ganz ähnlich mit einander verklebt und ein Verlorengehen von Spermatozoen während der Ejaculation verhindert.

Thoracostoma comes n. sp.

Dieser Nematode ist der ständige Begleiter des *Thoracostoma Strassoni* und gleicht demselben in seiner Lebensweise, seiner äußeren Körperform und in den Größenverhältnissen so vollkommen, dass es

bei der Anwendung schwacher Vergrößerungen absolut unmöglich ist, ihn von diesem zu unterscheiden. So oft ich Material, welches übrigens an verschiedenen Stellen des Golfes gesammelt wurde, aus Neapel erhielt, fanden sich zwischen den übrigen Nematoden stets einige Exemplare der neuen Art. Der Wurm ist relativ selten, denn bei meinen Untersuchungen, die sich auf etwa 400 Thoracostomen und Cylicolaimen erstreckten, bekam ich nur 7 Männchen und 8 Weibchen dieser neuen Species unter das Mikroskop.

Der das vorderste Körperende umgebende Kopfring (Taf. 11 Fig. 1*k*) mit seinen 6 stumpf-dreieckigen Zungen gleicht — abgesehen von den Größenverhältnissen — demjenigen des *Cylicolaimus magnus* und des noch zu beschreibenden *Cylicolaimus Jaegerskioeldi* und ermöglicht auf den ersten Blick eine Unterscheidung des vorliegenden Nematoden von dem ihm so außerordentlich ähnlichen *Thoracostoma Strasseni*. Die Anordnung der Zungen ist die gleiche, wie wir sie bei diesem kennen gelernt haben; sie scheint für alle Thoracostomen und, wie wir später sehen werden, auch für die Cylicolaimen die Regel zu sein. Die Hauptzungen übertreffen die Nebenzungen nur um eine Kleinigkeit. Der in den Ausschnitten zwischen den Zungen des Kopfringes stehende Borstenkranz bietet nichts Neues.

Die Halsborsten stehen meist in Gruppen von 2—4, ihre Zahl ist sehr variabel (90—160). Sie verschwinden in der Regel im caudalen Drittel des Ösophagus, manchmal auch erst am Hinterende desselben. Von hier begleitet je eine Reihe winziger Börstchen, deren gleiche Zwischenräume je einer Körperbreite entsprechen, die Ränder der Seitenfelder in ihrer ganzen Länge, zum Unterschied von dem vorher beschriebenen *Thoracostoma Strasseni*, dem diese Reihen gänzlich fehlen. In der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung stehen sie etwas dichter. Gleichzeitig finden sich vor und hinter der Vulva in jeder Körperhälfte auf der Grenze zwischen der verbreiterten Bauchlinie und der Leibesmusculatur 4—5 ebenfalls sehr kleine Borsten.

Ferner ist *Thoracostoma comes* jederseits durch zwei vor dem After parallele, submediane Borstenreihen auf der ventralen Fläche des männlichen Hinterendes vor seinem Doppelgänger ausgezeichnet, dem auf jeder Körperhälfte nur eine derartige Reihe zukommt. Die laterale ist die längere; ihr präanaler Abschnitt erstreckt sich etwa 2 Schwanzlängen weit nach vorn und enthält 30—35 kräftige Borsten, während die medianwärts gelegene Reihe

bereits $1\frac{1}{2}$—2 Körperbreiten vor dem After endet. Ihre 8—12 Borsten sind um ein Geringes kürzer, dafür etwas stärker und treten in der Nähe der Afterspalte häufig lateralwärts oder nach der Mittellinie zu — meist nur auf einer Körperhälfte — aus der Reihe. Am postanalen Körperabschnitt verlieren alle 4 Reihen ihre Regelmäßigkeit, so dass der Schwanz auf der ventralen Fläche 20—25 zerstreut stehende und ungleich große Borsten trägt (Taf. 11 Fig. 3). Das weibliche Schwanzende trägt rechts und links vom After je eine submediane Reihe von 5—6 postanalen und eben soviel präanalen Börstchen. Endlich lässt sich der spärliche Besatz auf der Rückenfläche am Hinterende beider Geschlechter unschwer auf zwei rechts und links von der Mittellinie gelegene Reihen zurückführen.

Die Seitenorgane sind in der Aufsicht kreisrund, ihr Hohlraum erscheint auf dem optischen Querschnitt (Taf. 11 Fig. 1*so*) als sehr enge Spalte. Die Seitenfelder enthalten zahlreiche Hautdrüsen und sind, abgesehen von ihrem vorderen und hinteren Ende, dreireihig. Ihre mittleren Zellreihen besitzen die Fähigkeit, Fett in sich aufzuspeichern, das sie wie bei der vorigen Species von einem ausgebreiteten Fettzellennetz zwischen Eingeweiden und Leibesschlauch erhalten.

Das Centralnervensystem gleicht mit seinen 4 ventralen Ausläufern, deren Fasern schließlich ebenfalls stark divergiren und zwischen Cuticula und Musculatur von der Bauchlinie nach den Seitenfeldern verlaufen, vollkommen dem des *Thoracostoma Strasseni*, ebenso die zahlreichen Zellen zwischen Ösophagus und Leibesschlauch.

Eine Halsdrüse fehlt auch hier, und die drei Schwanzdrüsen, welche mit ihrem Körper gleichfalls nur bis in die Region des Afters reichen, münden gemeinsam an der Schwanzspitze.

Die Mundöffnung wird wie bei der vorigen Species von zahlreichen Cuticularstücken umgeben. Die Mundhöhle ist sehr eng; der beim *Thoracostoma Strasseni* erwähnte meißelförmige Zahn wird nur durch eine Längsleiste auf der Mitte der dorsalen Wand angedeutet.

Der Ösophagus verbreitert sich continuirlich und enthält ein stark verzweigtes Drüsennetz. Er ist nur schwach pigmentirt; zur Bildung sogenannter Augenflecken kommt es nicht. Sein Hinterende ist, bevor es von dem Darm umfasst wird, von einem Sphincter umgeben und ragt tief in das Darmlumen hinein. Im Darmepithel liegt zerstreut eine Anzahl ganz und gar von Fetttropfen durch-

setzter Zellen, wie wir sie bei der vorigen Species kennen gelernt haben, und wie sie zur Strassen bei *Oncholaimus albidus* vor mir beobachtet hat[1].

Das Rectum trägt nahe seinem oralen Rande einen kräftigen Sphincter mit dorsal gelegenem Kern.

Die männliche Geschlechtsröhre stimmt in ihrem morphologischen und histologischen Bau fast vollkommen mit dem des *Thoracostoma Strasseni* überein. Die beiden Hodenschläuche, von denen der eine sich gerade nach vorn bis etwa zur Körpermitte erstreckt, während der andere, übrigens nicht unwesentlich kürzere, nach hinten umgeschlagen ist, vereinigen sich zu einem darmähnlichen Vas deferens, das ohne äußere Grenze plötzlich in den gleichstarken, wiederum zweireihigen Ductus ejaculatorius übergeht. Er enthält einen scharf begrenzten Vacuolentheil und trägt einen ebenfalls durch die Medianebene halbirten Muskelbelag.

Die Spermatozoen stimmen sowohl in ihrer Größe und Gestalt, wie in ihrem Bau mit denjenigen der vorher beschriebenen Species überein. Über die Bursalmusculatur ist nichts Neues zu berichten.

Die Spicula gleichen denen des *Thoracostoma Strasseni* fast vollkommen; dafür bieten die beiden accessorischen Stücke um so deutlichere Unterscheidungsmerkmale, die auf den ersten Blick aus Taf. 11 Fig. 2 ersichtlich sind.

Die Ausfuhröffnung des präanalen Hülfsorgans liegt in der ventralen Mittellinie etwa 0,042 mm vor den Köpfen der ruhenden Spicula ungefähr im Centrum einer rechteckigen, der Länge nach in die Haut eingelassenen Cuticularplatte, die aus feinen hellgelben Kügelchen besteht und eine Breite von 0,031 mm, eine Länge von 0,0063 mm besitzt. In caudaler Richtung folgt ihr unmittelbar eine Reihe von weiteren 5 etwas schmäleren, dabei ungefähr quadratischen Plättchen von derselben Structur, wie sie keinen der bisher beschriebenen Thoracostomen, auch nicht der oben geschilderten mit der vorliegenden Species so nahe verwandten Art, zukommt. Sie schließen sich ohne Zwischenräume an einander an und werden durch die ventrale Mittellinie halbirt (Taf. 11 Fig. 3*pah*).

Die paarigen und annähernd symmetrischen Generationsorgane des Weibchens mit den umgeschlagenen Ovarien, die an ihrer Basis große Blindsäcke tragen, und der gespaltenen Scheide gleichen fast

[1] Persönliche Mittheilung.

vollkommen morphologisch wie histologisch der weiblichen Geschlechtsröhre des *Thoracostoma Strasseni*. Die Geschlechtsöffnung liegt dicht hinter der Körpermitte und theilt den Wurmkörper in 2 Abschnitte, die sich etwa verhalten wie 46 : 54; sie wird von zahlreichen Vulvardrüsen und Vulvarmuskeln umgeben. Genau gegenüber der Vulva trägt die gemeinschaftliche dorsale Wand der Scheidenäste 4 »Vaginaldrüsen«. Das Epithel der Tuben, besonders das der Uteri ist bedeutend höher und kernreicher als beim *Thoracostoma Strasseni*. Nicht selten vermag man deutliche Zellgrenzen in ihm nachzuweisen. Die Eier, deren sich auch hier in jedem Uterus nie mehr als zwei vorfinden, bieten auch sonst nichts Neues.

Cylicolaimus Jaegerskioeldi n. sp.

Einen dieser neuen Species sehr ähnlichen Rundwurm führte bereits Villot[1] in einer kurzen Diagnose als *Leptosomatum magnum* in die Literatur ein, und seine beiden, wenn auch sehr schematischen Abbildungen veranlassten mich ursprünglich, die auffällig langen, von mir neben den beiden eben beschriebenen *Thoracostoma*-Arten beobachteten Nematoden für Exemplare jener Villot'schen *Leptosomatum*-Species zu halten.

Eine spätere, etwas ausführlichere Skizze von De Man (2 pag. 1), worin er den Nematoden seiner neuen Gattung *Cylicolaimus* mit der Villot'schen Speciesbezeichnung *magnus* unterstellt — indem er die kelchförmige Mundhöhle zum Gattungsmerkmale erhebt, den Kopfring allerdings übersieht, trotzdem er im Übrigen die Ähnlichkeit der Thiere mit den Thoracostomen erkennt —, bestärkte mich in meiner Annahme.

Als schließlich die so oft citirte Arbeit Jägerskiöld's erschien, wurde zwar jeder Zweifel, dass ich einen Vertreter von *Cylicolaimus* vor mir hatte, beseitigt; aber andererseits wurde mir auch klar, dass die vorliegende Neapeler Species nicht, wie ich früher annahm, identisch mit dem *Cylicolaimus magnus* ist, dessen ausführliche Beschreibung jene Arbeit enthält. Ich vermochte wichtige Unterschiede zwischen den beiden Arten in den Größenverhältnissen, der Beborstung, in der Histologie der Seitenfelder, des Darmes und des Ductus ejaculatorius festzustellen und nenne unsere

[1] pag. 457 Taf. 11 Fig. 2*a* et *b*.

Species *Cylicolaimus Jaegerskioeldi* zu Ehren des bekannten schwedischen Helminthologen.

Der Nematode ist etwas häufiger als das *Thoracostoma comes* und kommt stets, wie bereits erwähnt, in enger Gemeinschaft mit ihm und dem *Thoracostoma Strassoni* vor. Er bewegt sich wie diese unbestimmt und ungewiss im Amphioxusschlamm und rollt sich sehr selten spiralig auf.

Cylicolaimus Jaegerskioeldi bleibt in seinen Größenverhältnissen etwas hinter dem ihm außerordentlich ähnlichen *Cylicolaimus magnus* zurück, wie aus folgender Maßtabelle hervorgeht.

Gesammte Körperlänge des Männchens: 18,5—29,6 mm
» Weibchens: 19,0—30,5 mm.

Die Länge des Schwanzes beträgt (vom After an gemessen)
beim Männchen: 0,22—0,25 mm oder 0,81 % der Körperlänge,
Weibchen: 0,24—0,28 mm 0,90 %

Der Abstand des Nervenringes vom Vorderende beträgt
bei beiden Geschlechtern: 0,5—0,67 mm oder rund 0,25 % der Körperlänge.

Die Länge des Schlundes beträgt
bei beiden Geschlechtern: 2,5—3,4 mm oder rund 13 % der Körperlänge.

Die Vulva liegt hinter der Körpermitte und zwar so, dass sich die abgetheilten Körperstücke verhalten wie 62 : 38. Die Eier messen 0,89 : 0.18 bis 0,92 : 0,15 mm; die ersten sind die häufigeren.

Maximaldicke des ♂ (dicht vor dem After) 0,18—0,196 mm = 0,65 % der Körperlänge,
» » ♀ (in der Region der Vulva) 0,19—0,20 mm = 0,68 % der Körperlänge.

Durchmesser an der Mundöffnung 0,045 mm,
» am Nervenring . . . 0,14—0,145 mm,
» » Schlundende . . 0,15—0,17 mm,
» in der Mitte des ♂ 0,18 mm,
» am After des ♂ . . 0,17—0,18 mm,
« ♀ . . 0,13—0,14 mm.

Der Wurmkörper ist fadenförmig und beim Männchen dicht vor dem After am stärksten. Er verjüngt sich von hier oralwärts ganz allmählich, und zwar im vorderen Körperabschnitt etwas mehr als in der caudalen Hälfte. Die Maximaldicke findet sich beim Weibchen in der Gegend der Vulva; der Körper verschmälert sich von hier nach beiden Enden zu, und zwar nach vorn etwas mehr als nach

hinten. Der postanale Körperabschnitt verengt sich bei beiden Geschlechtern plötzlich zu einem plumpen, beim Männchen sehr kurzen, beim Weibchen etwas längeren Schwanz mit nur schwach knopfförmig aufgetriebenem, stumpfem Ende. Cuticula und Musculatur sind vollkommen durchsichtig, die Eier erscheinen wie bei den Thoracostomen im auffallenden Licht milchweiß, im durchfallenden Licht grünlich-braun; die übrigen Theile sind transparent.

Die Cuticula ist durchschnittlich 0,012 mm stark; ihre innere lockere Schicht erscheint auf dem optischen Längsschnitt fein quergestreift und verhält sich zur äußeren wie 3 : 2. Der hellgelbe Kopfring gleicht vollkommen dem des *Cylicolaimus magnus* und trägt 6 abgerundete Zungen in gewöhnlicher Anordnung. In den 6 Ausschnitten, die dieselben trennen, stehen die 10 Kopfborsten in der bekannten Vertheilung. Das Vorderende trägt ferner 50—70 zerstreut stehende Halsborsten, die auf den Raum zwischen Kopfring und Centralnervensystem vertheilt sind.

Rechts und links vom After stehen beim Männchen je zwei submediane Reihen, von denen die laterale etwa 3 Schwanzlängen vor dem Anus beginnt. Ihre 10—12 vor dem präanalen Hülfsorgan stehenden Borsten erreichen eine Länge von höchstens 0,014 mm und werden von ungleichen Zwischenräumen getrennt. Im Niveau des Hülfsorganes nehmen die Borsten dieser Reihe plötzlich eine Länge von durchschnittlich 0,042 mm an, die sie allesammt bis zur Schwanzspitze beibehalten. Sie folgen sich von hier ab in geringen, ungefähr gleichen Abständen und stehen zwischen After und Hülfsorgan etwas dichter als am Schwanz, der ihrer jederseits nur noch 4 oder 5 in geradliniger Anordnung trägt.

Die beiden mittleren Reihen sind länger und bedeutend dichter als die seitlichen. Sie beginnen 4 Schwanzlängen vor dem After und verlaufen nahe der Mittellinie einander parallel. Ihr vor dem präanalen Hülfsorgan gelegener Abschnitt enthält 35 winzige Börstchen, die auf umschriebenen Erhöhungen der Cuticula stehen und höchstens 0,011 mm lang sind. Von der Mitte des Abstandes zwischen Hülfsorgan und Afterspalte — der übrigens jederseits constant 8—10 caudalwärts continuirlich an Länge (bis 0,034 mm) zunehmende Borsten der mittleren Reihe enthält — divergiren die beiden medialen Reihen in schön geschwungenen Bögen, um den After zu umgreifen. Ihr postanaler Abschnitt endlich besteht jederseits aus 7 oder 8 gleichgroßen, etwa 0,030 mm langen Borsten.

Der dorsale Besatz reicht nur bis in das Niveau der Afterspalte

und besteht jederseits aus 4 sich genau paarweise gegenüberstehenden Borsten, die zusammen zwei submediane Reihen repräsentiren. An der Spitze des Schwanzes gehen die 6 beschriebenen Zeilen der Rücken- und Bauchfläche in einander über, so dass das knopfförmig aufgetriebene Schwanzende durchschnittlich von 10 starren Borsten, die stets die beträchtliche Länge von 0,042 mm besitzen, fast allseitig umgeben ist.

Der Borstenbesatz am weiblichen Hinterende erstreckt sich nur über den postanalen Körperabschnitt und besteht — abgesehen von 8 in zwei dicht hinter einander folgenden Kränzen zu je 4 angeordneten, 0,045 mm langen Borsten — aus einem weiteren Kranz an der Schwanzbasis, welcher 5 nicht weniger lange, und schließlich aus einem vierten Ring dicht hinter der Afterspalte, der 8 kürzere Borsten enthält. Zum Schluss wären wiederum 10—12 Börstchen an den Rändern der verbreiterten Bauchlinie dicht vor und hinter der weiblichen Geschlechtsöffnung zu erwähnen.

Die vier die Ränder der beiden Seitenfelder begleitenden Reihen, wie sie dem *Cylicolaimus magnus*[1] und dem vorher besprochenen *Thoracostoma comes* zukommen, fehlen unseren Thieren.

Aus der bekannten Arbeit von Jägerskiöld geht hervor, dass die Gattung *Cylicolaimus* mit den Thoracostomen sehr nahe verwandt sein muss. Ich kann nur constatiren, dass nicht allein zwischen dem *Cylicolaimus magnus* und dem Neapeler Vertreter der gleichen Gattung, sondern auch zwischen diesem und den beiden vorher von mir beschriebenen Thoracostomen sehr nahe organologische Verwandtschaften bestehen, die mich, bevor mir die Existenz der De Man'schen Gattung *Cylicolaimus* und die oben erwähnten Villot'schen Abbildungen bekannt wurden, den Wurm für ein mit einer besonders weiten Mundhöhle ausgestattetes, riesiges *Thoracostoma* zu halten veranlasste. Daher kann ich mich bei der Besprechung des inneren Baues unseres Nematoden kurz fassen, indem ich mich dabei auf die so häufig angeführten »Weiteren Beiträge zur Kenntnis der Nematoden« von Jägerskiöld und auf meine vorhergehende Beschreibung der beiden neuen Rundwürmer beziehe.

Die Seitenorgane erscheinen bei der Musterung der Thiere in der Profillage eirund mit caudalwärts gerichtetem, spitzem Pol. Sie sind kleiner und liegen weiter nach hinten als die der vorher be-

[1] Jägerskiöld, l. c. pag. 8.

schriebenen Thoracostomen, so dass ihr oraler, stumpfer Pol in die die freien Enden der beiden Nebenzungen einer Seite verbindende Gerade fällt. Sie umschließen einen weiten Hohlraum, in den von hinten her ein feines Cuticularröhrchen einmündet.

Der Nervenring liegt, wie aus der oben gegebenen Maßtabelle ersichtlich ist, relativ weit vorn. Seine vier in die Bauchlinie eintretenden Nerven verhalten sich in ihrem weiteren Verlaufe so, wie beim *Thoracostoma Strasseni* und *comes*. Bei unserem *Cylicolaimus* treten ferner caudalwärts von den vier Hauptstämmen eine Anzahl Faserbündel aus dem Ventralnerven in ungefähr gleichen Abständen von der halben Körperbreite bis zu ihrem vierten Theil heraus, um in gleicher Weise zwischen Cuticula und Musculatur in beliebiger Reihenfolge bald dem rechten, bald dem linken Seitenfeld zuzustreben. Ich beobachtete jederseits 6—8 derartige Ausläufer des Bauchnerven, höchstwahrscheinlich sind es deren noch mehr.

Zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden finden sich zahlreiche Zellen verschiedenster Größe; in der Nähe des Nervenringes liegen sie gewöhnlich ganz besonders dicht.

Die Seitenfelder besitzen eine Breite, die kaum dem vierten Theil des mittleren Körperdurchmessers gleichkommt. Sie sind fast in ihrer ganzen Länge dreireihig, und ihre mittleren Zellen sind, im Gegensatz zu *Cylicolaimus magnus*, meist imprägnirt mit Fetttröpfchen, die sie aus einem zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden gelegenen Fettzellennetz erhalten, wie wir es beim *Thoracostoma Strasseni* und *comes* kennen gelernt haben, und welches dem eben erwähnten *Cylicolaimus* gänzlich zu fehlen scheint[1]. Zwischen die mittlere und die beiden äußeren Zellreihen der Seitenfelder schieben sich auch hier zahlreiche »Hautdrüsen« mit deutlichen Ausführungsgängen ein. Eine Halsdrüse ist nicht vorhanden; drei Schwanzdrüsen münden gemeinsam an der Schwanzspitze.

Die weite dreieckige Mundöffnung wird von 3 sehr kurzen Lippen umgeben, von denen die dorsale an ihrer Basis eine hellgelbe, gezähnte Leiste trägt, und führt unmittelbar in eine 0,048 mm tiefe, kelchförmige Mundhöhle. Der Schlund verbreitert sich nach hinten zu allmählich und ragt nur eine kurze Strecke weit mit seinem Hinterende in das Darmlumen hinein. Er enthält in seinem oralen Abschnitt spärliche Mengen von rostfarbenem Pigment. Augenflecken

[1] JÄGERSKIÖLD, l. c. pag. 13.

fehlen. Die drei ösophagealen Drüsen, die bei dem *Cylicolaimus magnus* vollkommen getrennte Gebilde darstellen und unter einander in keinerlei Verbindung stehen, sind, wie bei den neuen Neapeler Thoracostomen, in der caudalen Schlundpartie zu einem ringsum geschlossenen Netz vereinigt, welches in den drei einspringenden Winkeln der Schlundauskleidung drei Ausführungsgänge nach vorn entsendet, von denen die beiden ventralen in der Mundhöhle enden, während der in der Mittellinie verlaufende dorsale Gang schon vorher in das Lumen des Ösophagus einzumünden scheint.

Das Darmepithel enthält eine spärliche Anzahl gleichmäßig vertheilter Fettzellen, wie sie bei den beiden vorher in dieser Arbeit beschriebenen Rundwürmern vorkommen, und die dem *Cylicolaimus magnus* allem Anschein nach fehlen.

Die männlichen Geschlechtsorgane unserer Thiere sind in nahezu allen Theilen eine fast vollkommen getreue Nachbildung des Genitalapparates der genannten *Cylicolaimus*-Art und — abgesehen von den Größenunterschieden — auch der von JÄGERSKIÖLD und mir beschriebenen Thoracostomen, was ihre Geschlechtsröhre anlangt. Nur vermisse ich in der JÄGERSKIÖLD'schen Arbeit die Beschreibung von Vacuolen in den Epithelzellen eines begrenzten Ductusabschnittes, die bei unseren Thieren wie beim *Thoracostoma Strasseni* und *comes* regelmäßig zu finden sind.

Ein »Vacuolentheil« des Ductus ejaculatorius zeichnet also — um kurz zu recapituliren, neben den bekannten Fettzellen im Darm, den zu einem ringsum geschlossenen Netz vereinigten Schläuchen der 3 Ösophagealdrüsen und dem Fettzellennetz zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden, welches die mittlere Reihe der Seitenfeldzellen mit Fett imprägnirt — die bis jetzt näher beschriebenen Neapeler Species der beiden hier in Frage kommenden Genera vor den entsprechenden nordischen Arten aus.

Die Spermatozoen sind linsenförmig, arm an Protoplasma und besitzen einen Durchmesser von rund 0,011 mm.

Die Spicula erscheinen von der Seite gesehen stärker gebogen, als die des *Cylicolaimus magnus*. Der Abstand ihrer Enden beträgt ca. 0,18 mm, die Länge des hinteren Fortsatzes des accessorischen Stückes 0,085 mm, die des entsprechenden vorderen Fortsatzes 0,042 mm.

Das präanale Hülfsorgan sieht bei der Musterung en face einem ovalen, 0,036 mm langen, halb so breiten Saugnapf sehr ähnlich; es

liegt dicht vor der Mitte des Abstandes zwischen dem Niveau der Köpfe der ruhenden Spicula und der Afterspalte.

Auch die weiblichen Generationsorgane mit Allem, was dazu gehört, weichen, soweit ich bei einer oberflächlichen Untersuchung derselben feststellen konnte — abgesehen natürlich von den Größenunterschieden —, weder morphologisch noch histologisch von dem für die Gattungen *Cylicolaimus* und *Thoracostoma* geltenden Typus ab, den wir durch JÄGERSKIÖLD und in den beiden ersten Abschnitten dieser Arbeit kennen gelernt haben. Der vordere Genitalschlauch erstreckt sich von der Geschlechtsöffnung aus etwa 2,75 mm weit nach vorn, der caudale etwa 3,25 mm weit nach hinten. Das Vorhandensein der von jenem Autor beschriebenen Anhangsdrüse[1] habe ich bei unseren Thieren nicht mit Sicherheit festgestellt.

Literaturliste.

Bütschli, O., Zur Kenntnis der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens. in: Abh. Senckenb. Ges. Frankfurt 9. Bd. 1874 56 pagg.

De Man, J. G., **1.** Anatomische Untersuchungen über frei lebende Nordsee-Nematoden. Leipzig 1886 82 pagg.

——. **2.** Espèces et genres nouveaux de Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. in: Mém. Soc. Z. France Tome 2 1889 pag. 1—10.

——, **3.** Cinquième note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. ibid. Tome 6 pag. 81—125.

——, **4.** Sur quelques Nématodes libres de la Mer du Nord nouveaux ou peu connus. ibid. Tome 1 1888 pag. 1—51.

——, **5.** Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der Niederländischen Fauna. Leiden 1884 206 pagg.

Jägerskiöld, L. A., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Nematoden. in: Svenska Vet. Akad. Handl. 35. Bd. N. 2 1901 80 pagg.

Marion, A. F., Recherches zoologiques et anatomiques sur des Nématodes non parasites. in: Ann. Sc. N. (5) Tome 13 1870 Art. N. 14 100 pagg.

Schneider, A., Monographie der Nematoden. Berlin 1866.

Villot, A., Recherches sur les Helminthes libres ou parasites des côtes de la Bretagne. in: Arch. Z. Expér. Tome 4 1875 pag. 451—482.

Zur Strassen, O., *Bradynema rigidum.* in: Zeit. Wiss. Z. 54. Bd. 1892 pag. 655 bis 747.

[1] JÄGERSKIÖLD. l. c. pag. 27 Fig. 5 *V D* pag. 29 u. Taf. 2 Fig. 2 u. 3 *Va Dr.*

Erklärung der Tafeln.

Tafel 10. Thoracostoma Strasseni.

Fig. 1. Ganzes Weibchen von der linken Seite gesehen. Halbschematisch.
a After.
bl Blindsack des vorderen Ovars.
d Darm.
ee Eier.
n Nervenring.
ov ov Die beiden Ovarien.
s Zwei Schwanzdrüsen.
sch Schlund.
tb tb Die beiden Tuben.
ut ut Die beiden Uteri.

Fig. 2. Ganzes Männchen von der rechten Seite gesehen. Halbschematisch.
a After.
d Darm.
de Ductus ejaculatorius.
gr Geschlechtsröhre.
hh Hinterer Hodenschlauch.
n Nervenring.
s Schwanzdrüsen.
sch Schlund.
vd Gemeinschaftliches Vas deferens.
vh Vorderer Hodenschlauch.
vt Vacuolentheil des Ductus ejaculatorius.

Fig. 3. Vorderende eines Weibchens in genauer Rückenlage. Die Seitenorgane und die Halsborsten sind nicht mit dargestellt.
ao Die beiden Ausführungsgänge des Schlunddrüsennetzes.
sch Schlund.

Fig. 4. Ansicht des Kopfes eines Weibchen von oben. Die Seitenorgane sind nicht mit dargestellt; Kopfborsten stark verkürzt gezeichnet.
d bezeichnet die Rückenfläche, *v* die Bauchfläche.
mo Mundöffnung.

Für Fig. 3 u. 4 gelten ferner folgende Bezeichnungen gemeinsam:
c Cuticula.
hz Ventrale Hauptzunge.
k Kopfring.
kc Die beiden klauenähnlichen Cuticularstücke der Mundbewaffnung.
lb lb Die beiden lateralen Borsten des Kopfborstenkranzes.
nz nz Die beiden ventralen Nebenzungen des Kopfringes.

Fig. 5. Seitenorgan und die dasselbe einschließenden Nebenzungen des Kopfringes von einem Weibchen bei genauer Profillage des Thieres.
so Seitenorgan.
nz nz Die beiden dasselbe umschließenden Nebenzungen des Kopfringes.
cr Cuticularröhrchen, welches im Hohlraum des Seitenorgans mündet.
e Eingang in den Hohlraum des Seitenorganes.

Fig. 6. Optischer Längsschnitt durch ein Seitenorgan eines Weibchens.
cr Cuticularröhrchen, welches im Hohlraum des Seitenorgans mündet.

Fig. 7. Partie aus einem Seitenfeld eines Männchens mit den verschiedensten Stadien der Fettinfiltration der mittleren Zellreihe.
hd hd Hautdrüsen.
mz Mittlere Zellreihe.
sz sz Die beiden seitlichen Zellreihen.
z_1 Zelle ohne alle Fetteinschlüsse.
z_2 Zelle, deren Leib in der einen Ecke eine Anzahl feiner Fetttröpfchen enthält.
z_3 Zelle, deren Protoplasma in der einen Ecke durch das Zusammenfließen der ursprünglich fein emulgirten Fetttröpfchen in eine Anzahl von Kammern getheilt ist.
z_4 Zelle, deren Protoplasma gleichmäßig von feinsten Fetttröpfchen durchsetzt ist.
z_5 Zelle, deren Fetteinschlüsse zu größeren Massen zusammengeflossen sind.
z_6 Strotzend gefüllte Zellen, deren Protoplasma durch das Zusammenfließen der ursprünglich fein emulgirten Fetttröpfchen in ein System von Kammern getheilt ist.

Fig. 8. Partie aus einem Seitenfeld in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung.
hd Hautdrüse.
kp Anscheinend kernlose Protoplasmamasse zwischen den Zellen des Seitenfeldes (cf. pag. 291).
vvd Vulvardrüsen, die sich mit ihren Köpfen zwischen den ventralen Rand des Seitenfeldes und die angrenzende Leibesmusculatur eingezwängt haben.

Fig. 9. Partie aus dem gut gefüllten Fettzellennetz zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden eines Weibchens.
ef Zu größeren Tropfen zusammengeflossene Fettmassen.
ef Emulgirte Fettpartikelchen.
kk Kerne.

Fig. 10. Isolirte Faser der Leibesmusculatur.
k Kern.
csb Contractile Substanz.
plsb Plasmatische Substanz, an einer Stelle ihres freien Randes amöboid getheilt.

Fig. 11. Region des Nervenringes in genauer Profillage von der linken Seite gesehen. Die Kerne der Zellen des Schlundmantels sind nicht mit gezeichnet.
d bezeichnet die dorsale, *v* die ventrale Körperfläche.

dn Dorsale Nervenstämme.
fz Fettzelle.
vn Vorderer linker ventraler Nervenstrang.

Fig. 12. Region des Nervenringes von der Bauchseite gesehen. Die Kerne der Zellen des Ösophagusmantels sind nicht mitgezeichnet.
bl bl Bauchlinie.
e Einschnitt im vorderen Rand des Nervenringes.
fhn Fasern des hinteren, linken, ventralen Nervenstammes, die von der Bauchlinie zwischen Cuticula und Leibesmusculatur nach den Seitenfeldern verlaufen.
fvn Fasern des vorderen, rechten, ventralen Nervenstammes, die von der Bauchlinie zwischen Cuticula und Leibesmusculatur nach den Seitenfeldern verlaufen.
k Kapsel des Nervenringes.
vn Vorderer linker ventraler Nervenstrang.

Für Fig. 11 u. 12 gelten ferner folgende Bezeichnungen gemeinsam:
c Cuticula.
hn Hinterer, linker, ventraler Nervenstamm.
n Nervenring.
sch Schlund.
zsch Zellen des Ösophagusmantels.
cd bezeichnet das caudale, *or* das orale Ende.

Fig. 13. Verästelte und durch Ausläufer unter einander in Verbindung stehende Zellen aus dem Zellmantel um den Ösophagus eines Weibchens in der Nähe des Nervenringes. Klopfpräparat.

Fig. 14. Ein Stück Darm eines Weibchens außerhalb des Bereiches der Geschlechtsorgane.
dz Von Fetttropfen ganz und gar durchsetzte Epithelzelle.

Fig. 15. Übergang des gemeinschaftlichen Vas deferens in den Ductus ejaculatorius von der ventralen Fläche gesehen.
o bezeichnet das orale, *c* das caudale Ende.
de Ductus ejaculatorius.
dm Fasern der Ductusmusculatur[1].
ek Kern des Ductusepithels.
ku Kern der allgemeinen Umhüllung des männlichen Genitalschlauches.
na Naht zwischen den beiden Zellreihen des Ductus ejaculatorius in der Medianebene.
um Allgemeine Umhüllung des Genitalschlauches.
vd Vas deferens.

Fig. 16. Spicularapparat von der Bauchseite gesehen.
ast Linkes accessorisches Stück.
cf Complicirter Fortsatz der oralen Fläche des accessorischen Stückes.
cs cs Cuticularstücke von den accessorischen Stücken.
cst Dünne Cuticularstreifen, die den Rändern des dreieckigen Einschnittes zwischen den beiden accessorischen Stücken, sowie deren dorsalen Rändern aufsitzen.

[1] In Wirklichkeit findet sich hier noch keine Musculatur; sie ist hier nur dargestellt, um den Verlauf ihrer Fasern zu illustriren.

cw Die beiden Cuticularwärzchen, die die Öffnung am Hinterende der Spicula verlegen.
do Dorn, gebildet durch die Verschmelzung der beiden medialen Flächen der accessorischen Stücke, der sich zwischen die beiden Hinterenden der Spicula einsenkt.
dv Dreieckiger Vorsprung auf der oralen Fläche des linken accessorischen Stückes.
ff Flügelförmiger Fortsatz auf der caudalen Fläche des linken accessorischen Stückes.
lk Lateraler Kamm am dreieckigen Vorsprung des linken accessorischen Stückes.
mk Medialer Kamm am dreieckigen Vorsprung des linken accessorischen Stückes.
na Naht, die in der Medianebene die beiden accessorischen Stücke mit einander verbindet.
of Scheinbare Öffnung am Kopf des linken Spiculum.
sp Linkes Spiculum.

Fig. 17. Männliches Hinterende von der linken Seite gesehen. Das Seitenfeld und die Bursalmusculatur im Bereich des Spicularapparates sind nicht mit dargestellt.
a After.
ap Hohlraum (Ampulle), in den die Ausführungsgänge der drei Schwanzdrüsen münden.
as Ausführungsgang der ventralen Schwanzdrüse.
ast Linkes accessorisches Stück.
bm bm Zwei Bursalmuskeln der linken Körperhälfte.
c Cuticula.
cf Complicirter Fortsatz der oralen Fläche des linken accessorischen Stückes.
d Darm.
dan Linker Dilatator ani.
de Ductus ejaculatorius.
dv Dreieckiger Vorsprung auf der oralen Fläche des linken accessorischen Stückes.
ff Flügelförmiger Fortsatz auf der caudalen Fläche des linken accessorischen Stückes.
pah Präanales Hülfsorgan.
pmjac Protractor major des linken accessorischen Stückes.
pmnac Protractor minor des linken accessorischen Stückes.
psp Protractor spiculi der linken Seite.
psp$_1$ Fasern des linken Protractor spiculi, die sich an dem dreieckigen Vorsprung des zugehörigen accessorischen Stückes inseriren.
r Rectum.
rac Dreiköpfiger Retractor des accessorischen Stückes der linken Seite.
rs Rectalsphincter.
rsp Zweiköpfiger Retractor spiculi der linken Seite.
s Linke dorsale Schwanzdrüse.
sp Linkes Spiculum.

Fig. 18. Region der weiblichen Geschlechtsöffnung von der ventralen Seite gesehen mit optischem Längsschnitt durch die Seitenfelder. Darm, Geschlechtsröhre und Vulvardrüsen nicht mit dargestellt.
c Cuticula.
bl bl Bauchlinie.
ff Falten der Cuticula vor und hinter der Vulva.
hd hd Hautdrüsen der Seitenfelder.
m Fasern der Leibesmusculatur.
sfsfsfsf Die beiden Seitenfelder.
vv Vulva.
vva vva Ausfuhröffnungen einiger Vulvardrüsen.
vvm vvm Vulvarmuskeln.

Fig. 19. Region der weiblichen Geschlechtsöffnung von der linken Seite gesehen. Hautmusculatur und Seitenfeld nicht mit dargestellt. *cd* bedeutet das caudale, *or* das orale Ende.
bl Linker Rand der verbreiterten Bauchlinie.
c Cuticula.
d Darm.
ut ut Die beiden Uteri.
vg Gemeinschaftliche Scheide.
vga vga Die beiden Vaginaläste.
vgd Vaginaldrüsen.
vgs vgs Die beiden Vaginalsphincteren.
vv Vulva.
vvd vvd Vulvardrüsen.
vvm Vulvarmuskeln.

Tafel 11.

Fig. 1. Vorderende eines weiblichen *Thoracostoma comes* in der Bauchlage. Die Halsdrüsen sind nicht mit dargestellt.
k Kopfring.
sch Schlund.
so so Seitenorgane.

Fig. 2. Spicularapparat eines *Thoracostoma comes* von der Bauchseite gesehen.

Fig. 3. Hinterende eines männlichen *Thoracostoma comes* in genauer Rückenlage. Oberflächenbild.
a After.
pah Präanales Hülfsorgan.

Die folgenden Figuren beziehen sich wiederum auf *Thoracostoma Strasseni.*

Fig. 4. Region der weiblichen Geschlechtsorgane von der linken Seite gesehen. Seitenfelder und Vulvardrüsen sind nicht mit dargestellt. Halbschematisch.
or bezeichnet das orale, *cd* das caudale Ende.

bl bl Die beiden Ovarialblindsäcke.
dd Darm.
ee Unbeschalte Eier in den Ovarialblindsäcken.
$e_1 e_1$ Schaleneier in den Uteri.
ov ov Die beiden Ovarien.
tb tb Die beiden Tuben.
ut Caudaler Uterus.
vg Gemeinschaftliche Vagina.
vga vga Die beiden Vaginaläste.
vgd Vaginaldrüse.
vv Vulva.
vvm Vulvarmusculatur.

Fig. 5. Querschnitt durch die Mundhöhle eines Weibchens.
ao ao Die beiden Ausführungsgänge der Ösophagealdrüse.
d Zahn.
k Kopfring.
m Mundhöhle.

Fig. 6. Querschnitt durch ein weibliches Vorderende, 0,18 mm hinter der Mundöffnung.
ao ao Die beiden Ausführungsgänge der ösophagealen Drüse.
bl Bauchlinie.
gs gs Grundsubstanz des Schlundes.
im im Die beiden dorsalen der vier Intestinalmuskeln.
kk Kerne in der Masse des Schlundes.
m_1 U-förmige Muskelfaser.
$m_2 m_2$ Muskelfaser mit zwei vollkommen getrennten contractilen Platten.
m_3 Muskelfasern mit nur einer einzigen contractilen Platte.
m_4 Muskelfaser mit sehr umfangreichem Ausschnitt am centralen Rand der contractilen Substanz.
rl Rückenlinie.
sf Rechtes Seitenfeld.
sch Schlund.
schl Schlundlumen.
z Zwei in ihrem peripheren Abschnitt vollkommen verschmolzene Seitenfeldzellen, die der Innenfläche der Cuticula mit einem gemeinschaftlichen Stiel aufsitzen.
zsch zsch Zellen des Schlundmantels.

Fig. 7. Querschnitt durch ein männliches Vorderende, dicht hinter dem Nervenring.
pa Dorsaler Gang der ösophagealen Drüse, der sich bis kurz vor den Nervenring erstreckt, um dort blind zu enden.
fz Strang des Fettzellennetzes zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden.
hn hn Die beiden hinteren ventralen Nervenstämme.
z_1 Seitenfeldzelle, die der Cuticula mit langem, gebogenem Stiele aufsitzt.
Die Erklärung der übrigen Bezeichnungen siehe unter Fig. 6.

Fig. 8. Querschnitt durch ein Männchen, dicht hinter der Keimsäule des vorderen Hodenschlauches.
bl Bauchlinie.

d Darm.
dz Von Fetttröpfchen ganz und gar durchsetzte Epithelzelle des Darmes.
f Fetttröpfchen im übrigen Darmepithel.
fz fz Zwei Stränge des Fettzellennetzes zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden.
g Ganglienzelle (?), die mit einem Ausläufer an die Bauchlinie herantritt.
hd Hautdrüse.
msz Mesenchymzelle.
mz Rechte mittlere Seitenfeldzelle.
sf Linkes Seitenfeld.
spt Spermatozoen.
sz sz Die beiden seitlichen Zellen des rechten Seitenfeldes.
vd Vas deferens.

Fig. 9. Querschnitt durch ein männliches Hinterende im Niveau des präanalen Hülfsorganes.
bm bm Bursalmuskeln.
bm pl bm pl Plasmamasse und Kerne der beiden Bursalmuskeln.
de Ductus ejaculatorius.
dph Hals der Drüse, die im präanalen Hülfsorgan mündet.
fz fz Stränge des Fettzellennetzes zwischen Leibesschlauch und Eingeweiden.
mm Fasern der Leibesmusculatur zwischen den ventralen Ansatzstellen der Bursalmusculatur. Sie zeichnen sich durch besondere Feinheit aus.
msz Mesenchymzellen.
pah Präanales Hülfsorgan.
sf Linkes Seitenfeld.
r Rectum.
rs Rectalsphincter.
rsp Retractor spiculi der linken Körperhälfte.

Fig. 10. Querschnitt durch das hintere Ende des Schlundes.
k Kern in der Masse des Schlundes.
l Lumen.
od Schläuche des ösophagealen Drüsennetzes.

Fig. 11. Seitliche Hälfte eines etwas geschrumpften Querschnittes durch ein weibliches Vorderende, kurz vor dem Nervenring.
Die Erklärung der Bezeichnungen siehe unter Fig. 6.

Fig. 12. Querschnitt durch den caudalen Abschnitt des Ductus ejaculatorius auf der Grenze zwischen dem mittleren und hinteren Drittel des genannten Ductus-Abschnittes.
dm Ductusmusculatur.
ek ek Kerne des Ductusepithels.
l Lumen.
mk mk Kerne der Ductusmusculatur.
na na Naht, die die beiden Zellreihen des Ductus ejaculatorius in der Medianebene verbindet.
um Allgemeine Umhüllung des Genitalschlauches.

Fig. 13. Querschnitt durch den Vacuolentheil des Ductus ejaculatorius.
v Vacuolen.
Die Erklärung der übrigen Bezeichnungen siehe unter Fig. 12.
Alle Querschnitte liegen auf der dem Schwanz zugekehrten Fläche und werden von vorn gesehen.
c bezeichnet die Cuticula (Fig. 5—9 u. 11), *ds* die dorsale, *vs* die ventrale Seite Fig. 5—13).

Beiträge zur Kenntnis der marinen Rhizopoden.

Von

S. Awerinzew

in St. Petersburg.

In der Absicht, meine mehrjährigen Studien an Süßwasserrhizopoden durch Untersuchungen über die Structur und chemische Beschaffenheit der Schalen mariner Rhizopoden zu ergänzen, begann ich eine Reihe von Versuchen an letzteren. Leider bin ich augenblicklich noch nicht in der Lage, etwas Zusammenfassendes über diese Frage zu geben, da meine Forschungen an den marinen Rhizopoden noch nicht zum Abschluss gekommen sind. Daher möchte ich jetzt nur die Ergebnisse in aller Kürze veröffentlichen. Sie zerfallen in 4 Kapitel: 1. Chemische Beschaffenheit der organischen Substanz in den Gehäusen der marinen Rhizopoden; 2. Bildung der Gehäuse bei den marinen Rhizopoden; 3. Excretkörner der marinen Rhipozoden; 4. Einige Beobachtungen über *Gromia Dujardini* M. Sch.

Die Untersuchungen wurden während der zwei Monate meines Aufenthaltes im Sommer 1902 auf der Zoologischen Station zu Neapel angestellt. Da die für die russische Regierung reservirten Arbeitsplätze besetzt waren, so konnte ich nur durch die ausnehmende Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. A. Dohrn, dem ich auch hier meinen besten Dank ausspreche, ein Unterkommen auf der Station finden. Ebenso möchte ich die Herren Prof. Mayer, Prof. Eisig, Dr. Lo Bianco und die übrigen Angestellten der Station, die meine Arbeit vielfach erleichterten, meiner Erkenntlichkeit versichern. In hohem Maße hat auch mein verehrter Lehrer Herr Prof. W. Schewiakoff die vorliegende Arbeit durch Rath und That gefördert, und ich fühle mich verpflichtet, ihm auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für seine Theilnahme auszusprechen.

1. Chemische Beschaffenheit der organischen Substanz in den Gehäusen der marinen Rhizopoden.

Bis zum heutigen Tage besitzen wir noch keine genauen Angaben über die chemischen Eigenschaften der organischen Substanz in den Gehäusen der marinen und Süßwasser-Rhizopoden. In den meisten Lehrbüchern und einschlägigen Arbeiten wird bei Berührung dieser Frage die organische Substanz gewöhnlich als chitinartig bezeichnet. Den Grund zu einer derartigen Benennung lieferten offenbar hauptsächlich die Untersuchungen von M. S. Schultze, die in seiner bekannten Arbeit vom Jahre 1854[1] niedergelegt sind. Hier schreibt dieser Autor unter Anderem: Die Schale von *Gromia oviformis* und *Dujardini* »nähert sich in ihren chemischen Reactionen den chitinartigen Gebilden. Sie widersteht wie jene der Einwirkung von kochender Kali- und Natronlauge und Essigsäure, aber auch concentrirter Salpeter- und Chlorwasserstoffsäure und einer Mischung beider, ebenso kochender Chromsäurelösung, in welchen Flüssigkeiten Chitin gelöst wird. In Schwefelsäure zerfließt sie« (pag. 9). Dasselbe kann man ferner nach seinen Worten von der organischen Substanz der Rhizopoden mit Kalkschale sagen: »In ihrer Resistenz gegen Säuren und Alkalien gleicht dieselbe [eine organische Grundlage der Kalkschale] der kalklosen Hülle von *Gromia*« (pag. 11).

Augenscheinlich galt die Frage den meisten späteren Autoren als genügend untersucht, und es lag keine Veranlassung dazu vor, sie von Neuem vorzunehmen und die Natur der merkwürdigen chitinartigen Substanz einer genaueren Prüfung zu unterwerfen. So finden wir unter Anderem in dem »Text-Book of the physiological Chemistry of the animal Body, by Artur Gamgee« die directe Angabe, dass die Hülle aller mit einem Gehäuse versehenen Protozoen aus »Chitin« bestehe (pag. 299) u. s. w.[2]

Erst kürzlich deutete L. Rhumbler auf die Möglichkeit hin, wenigstens bei den Gehäusen einiger mariner Rhizopoden nicht Chitin,

[1] M. S. Schultze. Über den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen). Leipzig 1854.

[2] Ferner schreibt F. Schaudinn (Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf Protozoen. in: Arch. Gesammte Phys. 77. Bd. 1899 pag. 37) erst kürzlich: »Weichkörper..... — *Hyalopus dujardini* — von einer dicken chitinösen Hülle umgeben.«

sondern eine andere, ihrer Natur nach augenscheinlich dem Keratin nahestehende Substanz nachzuweisen[1]. Zu einem derartigen Schluss kommt Rhumbler nach der Beschreibung einiger Reactionen und Eigenschaften der organischen Substanz von *Saccammina* (pag. 442, 444, 445), wobei er sagt: »Die Kittsubstanz des *Saccammina*gehäuses besteht nicht, wie man dem äußeren Aussehen nach annehmen sollte, aus Chitin, sondern ist jedenfalls in die Gruppe der Hornstoffe zu verweisen« (pag. 612). An derselben Stelle macht Verf. ähnliche Angaben von den Gehäusen einiger Süßwasserrhizopoden (Anm. 1 pag. 446)[2]. In gleicher Weise habe ich mich auf Grund verschiedener Eigenschaften der in Frage kommenden Substanz sowohl in einigen russischen kleineren Aufsätzen, als auch in meinem Vortrag auf dem 11. Congress Russischer Ärzte und Naturforscher im December 1901 ausgesprochen. Allein mein Aufenthalt an der Neapeler Station, wo mir ein recht reichhaltiges Material zu Gebote stand, bewog mich dazu, die organische Substanz einer nochmaligen Untersuchung zu unterwerfen und womöglich festzustellen, zu welcher von den bekannten Gruppen ähnlicher organischer Verbindungen sie zu stellen sei. Meine Untersuchungen erstreckten sich einerseits auf *Gromia Dujardini*, andererseits auf einige Imperforaten (*Miliolina*, *Peneroplis*). Außerdem standen mir einige *Astrorhiza limicola* zur Verfügung, die der verstorbene Akademiker A. Kowalewsky im Marmarameer gesammelt hatte. Von den Perforaten untersuchte ich *Polystomella*, von der ich durch Herrn Prof Wl. T. Schewiakoff Material erhielt.

In erster Linie handelte es sich natürlich darum, das Verhalten der organischen Substanz aller dieser Rhizopoden zu den verschiedenen Säuren und Alkalien festzustellen. Es erwies sich, dass sie in allen Fällen ziemlich widerstandsfähig gegen die verschiedenen Reagentien war, wenn auch nicht in dem Maße wie dies von M. Schultze (s. oben) angegeben wird.

Wirkung von KHO und NaHO. Concentrirte kalte Lösungen dieser Reagentien bringen auf den ersten Blick selbst bei ziemlich

---

[1] L. Rhumbler, Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden. 2. *Saccammina sphaerica* M. Sars. in: Zeit. Wiss. Z. 57. Bd. 1894 pag. 433—617 Taf. 21—25.

[2] Eine gleichlautende Angabe finden wir über die Hülle von *Trichosphaerium Sieboldi* bei F. Schaudinn (Untersuchungen über den Generationswechsel von *Trichosphaerium Sieboldi* Schn. in: Anh. Abh. Akad. Berlin 1899 pag. 29).

langer Einwirkung (bis zu 5 Tagen) keinerlei Veränderung in der organischen Substanz der Gehäuse hervor. Ein geringes Schütteln genügt jedoch, um das so lange im Reagens verbliebene Gehäuse zum vollständigen Zerfallen zu bringen, ohne dass bemerkbare Spuren von ihm zurückbleiben. In einigen Fällen zerstört allerdings auch eine weniger lange Einwirkung (2—3 Tage) das Gehäuse, indem dieses spurlos im Reagens verschwindet, selbst ohne Schütteln. Es kamen aber auch Fälle vor, wo die Substanz selbst nach 5tägigem Aufenthalt im Reagens und trotz Schüttelns nicht zerstört wurde. Concentrirte kochende Lösungen dieser Reagentien rufen unbedingt einen völligen Zerfall hervor, doch kann der Unterschied in der Zeit für den Eintritt des Zerfalls selbst bei Individuen ein und derselben Art immerhin recht beträchtlich sein: er schwankt von 5 bis 15—20 Minuten und mehr. Im Allgemeinen genügt zur Zerstörung der widerstandsfähigsten Gehäuse augenscheinlich ein halbstündiges Kochen. Schwache Lösungen dieser Reagentien (von 5—15 %) scheinen dagegen die organische Substanz nicht zu zerstören, jedoch zerfielen einige Gehäuse von *Gromia* bei fünftägigem Aufenthalt in dem Reagens nach ziemlich energischem Schütteln. Eine 35 % ige Lösung von NaHO zerstört nach längerer Einwirkung bis 7 und mehr Tage) die Substanz meistens vollständig, obgleich auch hierzu bisweilen, wenn auch nur selten ein Schütteln erforderlich ist. Kochende Lösungen von 30—35 % Stärke zerstören die Substanz gleichfalls. Auch habe ich Fälle beobachtet, wo eine Lösung von NaHO bei gleicher Concentration und Wirkungsdauer augenscheinlich stärker wirkt, als die von KHO.

Wirkung von HCl und HNO_3. Schwache Lösungen dieser Säuren (5—15 %) zeigen selbst nach sehr langer Zeit nicht den geringsten Einfluss auf die organische Substanz der Gehäuse. Dasselbe Verhalten sehen wir bei der Einwirkung concentrirter Säuren (HCl — spec. Gew. 1,19 und HNO_3 — spec. Gew. 1,20) in kaltem Zustande, obwohl hier (wenn auch sehr selten) Fälle beobachtet wurden, wo die Substanz nach 7—10 tägigem Verweilen in dem Reagens zerstört wurde. Beim Kochen in concentrirten Säuren (10—45 Minuten lang werden die Gehäuse (jedoch nicht alle) vollständig zerstört[1].

Wirkung von Essigsäure. Sowohl in schwachen Lösungen

[1] Ich glaube jedoch annehmen zu können, dass längeres Kochen die organische Substanz selbst der resistenteren Gehäuse zerstört haben würde.

als auch in der concentrirten Säure (spec. Gewicht 1,060), einerlei ob kalt oder heiß, erleidet die organische Substanz augenscheinlich keine Veränderung.

Wirkung von H_2SO_4. Schwache Lösungen haben sowohl kalt als auch heiß augenscheinlich keinen Einfluss auf die Substanz. Bei sehr langer (7—10 Tage) Einwirkung kalter, concentrirter Schwefelsäure (spec. Gew. 1,84) verschwindet die organische Substanz fast aller Gehäuse. Allein auch hier hatte ich einzelne Fälle, wo die Gehäuse ohne nennenswerthe Veränderung erhalten blieben. Schütteln begünstigte in solchen Fällen das Verschwinden der übrig gebliebenen Gehäuse. Beim Kochen in der concentrirten Säure wurde die Substanz stets zerstört, obgleich die Zeit zwischen 5 und 15 Minuten schwankte. Selbst ein einfaches Erwärmen, ohne Kochen, beschleunigt die Zerstörung der Gehäuse in beträchtlichem Grade.

Wirkung von Na_2CO_3. Weder die verdünnte noch eine concentrirte Sodalösung üben augenscheinlich die geringste Wirkung auf die organische Substanz aus, ein schwaches Anschwellen ausgenommen.

Wirkung verdauender Fermente. Selbst bei sehr langer Wirkung bleibt die organische Substanz der Gehäuse dem Anschein nach ganz unverändert. Einige Gehäuse von *Gromia Dujardini* M. Sch., die einer salzsauren Lösung von Pepsin bis zu 3 Tagen ausgesetzt blieben, waren in der Folge sehr wenig widerstandsfähig gegen kochende Lösung von Natron- und Kalilauge.

Verhalten gegen färbende Substanzen. Durch Alaunkarmin und Alaunhämatoxylin wird die organische Substanz nach mehr oder weniger langer Einwirkung prachtvoll gefärbt. Eine alkoholische Jodfärbung färbt sie braungelb.

Ammoniak und Osmiumsäure zerstören die organische Substanz nicht. Die Reaction auf Cellulose ergab gleichfalls ein negatives Resultat[1].

Aus allen oben angeführten Reactionen kann der Schluss gezogen werden, dass die Substanz nicht in der Rubrik Chitin untergebracht werden kann, während die Bezeichnung chitinartig für die Substanz gleichfalls nicht beibehalten werden darf, da dies ein ganz unbestimmter und ungenauer Begriff ist.

Es unterlag für mich keinem Zweifel, dass die Substanz zu den Albuminoiden, den Derivaten echter Albumine, zu stellen sei; daher

[1] Hierauf wurde schon von M. Schultze, l. c. pag. 9, hingewiesen.

war es meine Aufgabe, diese Ansicht zu beweisen und die Gruppe festzustellen, der die Substanz auf Grund ihrer Reaction am nächsten kommt.

Während in früheren Zeiten die Meinung bestand, dass die Keratine ausschließlich bei den Wirbelthieren zu finden seien, kann diese Ansicht gegenwärtig als erschüttert betrachtet werden, nachdem durch die Arbeiten von W. Engel[1], B. Sukatschoff[2] und einigen anderen Autoren die Möglichkeit nachgewiesen worden ist, dass derartige Substanzen auch unter den wirbellosen Thieren angetroffen werden.

Unter allen Albuminoiden zeigen die Keratine die geringste Löslichkeit, was mit den angegebenen Reactionen auf die organische Substanz der Gehäuse vollständig übereinstimmt. Es mussten nun noch die Eiweißreactionen angewendet werden, die überhaupt bei den Keratinen — unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften (bedeutende Unlöslichkeit u. s. w.) — vorkommen können, und zwar die Millon'sche und die Xanthoproteïnreaction.

Die Millon'sche Reaction. Zu einer derartigen Reaction wurden selbstverständlich nur Gehäuse verwendet, die auf irgend einem Wege von ihrem Protoplasma befreit und gut ausgewaschen worden waren. Die dünnsten Schichten der organischen Substanz färbten sich bei dieser Reaction schön gelbroth, in der Farbe einzelner rother Blutkörperchen. Gelang es jedoch, die organische Substanz zu einem kleinen Kügelchen zusammenzurollen, so zeigte dies eine rothe Färbung.

Xanthoproteïnreaction. Es muss hier erwähnt werden, dass die allerdeutlichsten und positivsten Resultate mit den Gehäusen von *Gromia Dujardini* erzielt werden, wo sie geradezu ausgezeichnet genannt werden können. Erstens tritt bei Hinzufügung von concentrirter HNO_3 bereits kalt ein (allerdings sehr unbedeutendes) Gelbwerden des Gehäuses ein, das sich beim Erwärmen verstärkt; gieb man ferner zu einem so behandelten Exemplar etwas NaHO-Lösung hinzu, so tritt eine schöne rothbraune Färbung ein, wobei man jedoch darauf zu achten hat, dass eine genügende Quantität Natronlauge hinzugefügt wird, da andernfalls die Färbung entweder gar nicht eintritt oder sofort wieder verschwindet. Giebt man dagegen zu

[1] W. Engel in: Zeit. Biol. 27. Bd. 1890 pag. 374; 28. Bd. 1891 pag. 34

[2] B. Sukatschoff, Über den feineren Bau einiger Cuticulae. in: Zeit. Wis Z. 66. Bd. 1899 pag. 401.

einem mit HNO_3 behandelten Exemplar Ammoniaklösung, so nimmt das Gehäuse eine Orangefärbung an.

Außer durch diese beiden Reactionen sind die Keratine durch die Anwesenheit von Schwefel gekennzeichnet, von welchem sich ein gewisser Theil ziemlich leicht abspalten lässt, was durch die nachstehend geschilderte Reaction constatirt werden kann.

Reaction auf den abgespaltenen Schwefel. Auch in diesem Fall bildet das Gehäuse von *Gromia Dujardini* wegen seiner bedeutenden Größe das günstigste Object. Es wurde auf ein Deckgläschen in concentrirte Lösung von NaHO gelegt, etwas Bleiacetat zugesetzt, und hierauf das Deckgläschen erwärmt. In sehr kurzer Zeit zeigte das Gehäuse eine rothbraune Färbung, was deutlich auf die Gegenwart abgespaltenen Schwefels hinwies (ein darauf folgendes Ausfallen von Krystallen aus der Lösung habe ich nicht beobachtet).

Es ist mir demnach, soweit dies möglich war, augenscheinlich gelungen, die Zugehörigkeit der organischen Substanz in den Gehäusen der marinen Rhizopoden zu den Albuminoiden, und zwar in nächster Nähe der Keratingruppe festzustellen. Ich halte es für nöthig, hier zu bemerken, dass ich die Reactionen für jede Art aus dem Grunde hier nicht einzeln mitgetheilt habe, weil dieselben bei allen Arten identisch waren. Die Antwort auf die Frage nach der Zugehörigkeit zur Kreatingruppe muss übrigens meiner Ansicht nach der Zeit anheimgestellt werden, wenn es gelungen ist, die Zerfallproducte dieser Substanz zu bestimmen und die des Tyrosins und Cystins zu erhalten.

Erwärmung. Bei fortschreitender Erwärmung, sei es auf dem Objectträger oder auf einem Platinplättchen, verkohlt, wie dies zu erwarten war, die organische Substanz, dann verbrennt die Kohle, und ein sehr unbedeutender Rest anorganischer Substanz bleibt zurück. Dieser Rest findet sich sowohl bei *Gromia* (s. unten) als auch bei anderen, bereits entkalkten Kalkschalen.

Was die Gehäuse betrifft, die vorzugsweise aus Sandkörnchen bestehen (*Rhabdammina* u. a. m.), so möchte ich auch hier, obgleich sich natürlich die organische Substanz nicht isoliren ließ, auf das Vorhandensein einer solchen, die dazu ähnliche Eigenschaften besitzt, schließen (vergl. auch die obigen Angaben Rhumbler's über *Saccammina*), und zwar auf Grund ihres Zerfalls beim Kochen in concentrirter Lösung von NaHO und in concentrirten anorganischen Säuren. Auch das verschiedene Verhalten der Gehäuse einer

und derselben Art in bestimmten Reagentien lässt sich sehr leicht erklären, wenn man ihnen die Eigenschaften der Keratinsubstanzen zuerkennt, die ja (wie alle Albuminoide) je nach ihrem Alter sich verschieden zu den Säuren, Alkalien und selbst zu den verdauenden Fermenten verhalten[1].

2. Die Bildung der Gehäuse bei den marinen Rhizopoden.

Um die Frage nach der Bildung der Kalkschalen beantworten zu können, müssen noch viele Versuche und Beobachtungen angestellt werden. Da ich mich nicht auf solche stützen kann, so will ich hier nur in Kürze die Gedanken darlegen, die meiner Ansicht nach dazu in gewissem Grade beitragen können.

Auf Grund meiner allerdings noch nicht zu Ende geführten Untersuchungen über den mikroskopischen Bau des Kalkes bei den marinen Rhizopoden möchte ich annehmen, dass ihre Gehäuse aus kleinsten Sphärokrystallen oder Globuliten aufgebaut sind, die unter einander verschmolzen sind. Bei den Imperforaten ist eine derartige Structur ohne besondere Mühe nachweisbar[2].

Ziehen wir die Zusammensetzung des Seewassers in Betracht, so finden wir Folgendes: 1000 Theile Seewasser enthalten 30,292 NaCl; 0,779 KCl; 3,240 $MgCl_2$; 2,638 $MgSO_4$; 1,605 $CaSO_4$ und 0,080 Kieselsäure, phosphorsaures Calcium und Eisenoxyd.

Es fragt sich nun, woher die hauptsächlichsten anorganischen Bestandtheile der Gehäuse — wie $CaCO_3$, $MgCO_3$ und ebenso das phosphorsaure Calcium — ihren Ursprung nehmen. Die Antwort hierauf kann verschieden lauten: entweder durch unmittelbare gegenseitige Wirkung des Protoplasmas und einiger Salze des Seewassers, oder unter Hülfe complicirter, innerhalb der Zelle selbst sich abspielender Processe.

Es liegt nahe, zuerst die Möglichkeit ins Auge zu fassen, die leichter und unserem Verständnis zugänglicher ist.

Auf den ersten Blick erscheint es befremdend, auf einfache gegenseitige Wirkung zwischen einem Theil des Protoplasmas und den schwefelsauren Salzen des Calciums und Magnesiums zurück-

[1] Vergl. auch F. Schaudinn, l. c. (*Trichosph.*) pag. 28: »Im allgemeinen sind junge und eben abgeschiedene Hüllen [*Trichosph. Sieboldi*] noch leichter lösbar in Säuren und Alkalien als alte.«

[2] Vergl. S. Awerinzew, Über die Structur der Kalkschalen mariner Rhizopoden. in: Zeit. Wiss. Z. 74. Bd. pag. 478—490 Taf. 24.

zugreifen, um das Entstehen kohlensaurer Salze dieser Metalle zu erklären. Eine solche Auffassung ist aber wohl genügend begründet, wenn wir die Versuche Steinmann's berücksichtigen[1]. Während vor Steinmann viele Autoren die Bildung kohlensaurer Calciumsalze bei gegenseitiger Einwirkung des kohlensauren Salzes irgend eines Alkalimetalls (z. B. K) mit $CaCl_2$ in Gestalt besonderer Körner (Globulite) untersucht haben, ist Steinmann zum ersten Male der Gedanke gekommen, die Wirkung des schwefelsauren Magnesiums und Calciums auf gewöhnliches Hühnereiweiß zu prüfen. Das Resultat seiner Versuche war die Bildung einachsiger, optisch negativer Sphärokrystalle von $CaCO_3$ und $MgCO_3$. Auch das Eiweiß veränderte sich hierbei und ergab eine Substanz, die in Alkalien und Säuren sehr schwer löslich und dem Conchyolin ähnlich ist.

Ich habe die gleichen Versuche ausgeführt und kann die Resultate Steinmann's vollauf bestätigen, und zwar auch darin, dass bei sonst ganz gleichen Bedingungen viel weniger Magnesiumcarbonat erzielt wird, als Calciumcarbonat.

Diese Sphärokrystalle vergleicht Steinmann in ihren optischen Eigenschaften und sonstigen Eigenheiten mit den Gehäusen von *Globigerina* oder *Orbulina*, doch scheint mir dieser Vergleich zu oberflächlich, und man kann sie eher mit den Globuliten vergleichen, die diese Gehäuse zusammensetzen.

Meiner Ansicht nach lässt sich die Bildung der Gehäuse im Großen und Ganzen auf die Ausscheidung einer eiweißhaltigen Schicht durch das Protoplasma an seiner Oberfläche und auf die gegenseitige Wirkung zwischen dem Plasma und den Salzen des Seewassers zurückführen. Aus letzteren bilden sich die Globulite von $CaCO_3$ und $MgCO_3$, die ausfallen und inmitten der oberflächlichen Eiweißmembran niedergeschlagen werden, während letztere sich verändert und die organische Substanz des Gehäuses bildet.

In voller Übereinstimmung mit diesem Process steht die geringe Quantität von $MgCO_3$ in den Gehäusen, obgleich $MgSO_4$ im Seewasser vorwiegt.

Was nun das Calciumphosphat betrifft, so kann man annehmen, lass es in Gestalt von Excretkörnern direct aus dem Protoplasma

[1] G. Steinmann, Über Schalen und Kalksteinbildung. in: Ber. Nat. Ges. Freiburg 4. Bd. 1889 pag. 288—293. — Über die Bildungsweise des dunklen Pigments bei den Mollusken nebst Bemerkungen über die Entstehung von Kalkcarbonat. ibid. 9. Bd. 1899 pag. 40—45.

in das Gehäuse abgeschieden wird (vergl. das Fehlen contractiler Vacuolen bei den marinen Rhizopoden).

Über das Wachsthum der Gehäuse und die Ablagerung der übrigen Bestandtheile ist es schwer, etwas Bestimmtes anzugeben, da mehrere hierzu nothwendige Thatsachen noch nicht bekannt sind. Ich vermuthe, dass wenigstens einige Gehäuse die Fähigkeit besitzen, in die Dicke zu wachsen, und dass dies Wachsthum von der periodischen Ablagerung neuer Schichten eiweißhaltiger Substanz an ihrer Oberfläche abhängig ist.

3. Die Excretkörner der marinen Rhizopoden.

Eine der Fragen, deren Beantwortung an lebenden Exemplaren ich mir für meinen Aufenthalt an der Neapeler Station vorgenommen hatte, betraf die chemische Zusammensetzung der Excretkörner der Rhizopoden.

Obgleich es F. Schaudinn[1] in neuester Zeit bis zu einem gewissen Grade gelungen ist, die Identität ihrer Zusammensetzung mit der der Excretkörner bei den Infusorien, wie sie von Wl. Schewiakoff[2] festgestellt wurde, nachzuweisen, so erschien es mir doch wünschenswerth, die Analyse nochmals, und zwar möglichst genau durchzuführen und dabei nachzuforschen, ob bei den Rhizopoden Harnsäure vorhanden ist, wie dies z. B. Schaudinn für *Trichosphaerium Sieboldi*[3] angegeben hat.

Schon O. Bütschli giebt in seinem grundlegenden Protozoenwerke[4] unter Anderem an, dass sich bei den marinen Rhizopoden diese Producte des Stoffwechsels ebenso häufig vorfinden müssen wie bei den Süßwasserarten.

Ich habe daraufhin sehr viele der mir zu Gebote stehenden Rhizopoden untersucht, wie z. B. *Gromia*, *Miliolina*, *Haliphysema Truncatulina*, *Peneroplis*, *Planorbulina*, *Polystomella* etc. und gefunden, dass bei diesen Species keinerlei Regelmäßigkeit im Auf

[1] F. Schaudinn, l. c. (*Trichosphaer.*) pag. 50.

[2] Wl. Schewiakoff, Über die Natur der sogenannten Excretkörner der Infusorien. in: Zeit. Wiss. Z. 57. Bd. pag. 32—56 Taf. 3.

[3] l. c. pag. 51.

[4] O. Bütschli, Protozoa. in: Bronn's Klassen und Ordnungen 1. Bd. Sarcodina. pag. 104.

treten von Excretkörnern beobachtet werden kann: während sie bei einigen Exemplaren gänzlich fehlen, sind sie bei anderen in ganz beträchtlicher Menge enthalten.

Directe Versuche konnte ich wegen Zeitmangels nicht anstellen, glaube aber hier eine Abhängigkeit von der Qualität der Nahrung annehmen zu dürfen, wie dies SCHEWIAKOFF für die Infusorien angiebt und SCHAUDINN für die Excretkörner von *Trichosphaerium* bestätigt. Noch früher als bei *Tr.* fand SCHAUDINN die Excretkörner der marinen Rhizopoden bei *Calcituba polymorpha*[1] und RHUMBLER bei *Saccammina*[2].

Die von mir untersuchten Excretkörner waren von sehr verschiedener Gestalt, z. B. bei *Gromia* waren es runde Körnchen von äußerst geringer Größe oder unregelmäßig geformte, bei *Haliphysema* dagegen vorzugsweise krystallartige Gebilde. Bei der Untersuchung im durchfallenden Licht erscheinen diese Körnchen von hellblauer oder bisweilen sogar von grünlicher Farbe, während sie bei auffallendem Licht stark glänzend erscheinen. Sie sind stark lichtbrechend, so dass ihr Brechungsindex größer ist, als der des Canadabalsams.

Als ein sehr charakteristisches, schon von MAUPAS mitgetheiltes Merkmal erscheint ihre Fähigkeit, das Licht doppelt zu brechen. Ich habe selbstverständlich alle Excretkörner in erster Linie mit dem Polarisationsapparat untersucht, und es erwies sich, dass sie ohne Ausnahme stark doppelbrechend waren.

Bei der Untersuchung der Excretkörner auf ihre Löslichkeit ergab sich, dass sie sich fast gar nicht in kaltem Wasser, absolutem Alkohol, einer Mischung von absolutem Alkohol und Äther, sowie in $^1/_2$—2 % iger Osmiumsäure auflösen.

Was die Wirkung anorganischer Säuren (HCl, H_2SO_4 und HNO_3) betrifft, so war die Löslichkeit hier sehr groß. In concentrirten Säuren verschwinden sie fast augenblicklich (am langsamsten augenscheinlich in HNO_3, wie ich dies unter dem Mikroskop zu beobachten Gelegenheit hatte). Viel schwerer lösen sie sich in concentrirter Essigsäure; ebenso wirken relativ langsam 35 % ige Lösungen von KHO und NaHO auf sie ein. Auf Grund aller dieser Reactionen, die mit den von SCHEWIAKOFF für die Excretkörner der Infusorien an-

---

[1] F. SCHAUDINN, Untersuchungen an Foraminiferen. 1. *Calcituba polymorpha*. in: Zeit. Wiss. Z. 59. Bd. 1895 pag. 208.

[2] L. RHUMBLER, l. c. (*Saccammina*) pag. 509—511.

gegebenen übereinstimmten, entschloss ich mich dazu, die Reaction auf Ca und Phosphorsäure zu versuchen.

Bei diesen Reactionen wird die Sache durch den Umstand erschwert, dass das Kalkgehäuse der Rhizopoden diese Bestandtheile in sich enthält. Aus diesem Grunde nahm ich zur Untersuchung das Protoplasma von *Gromia Dujardini* und *Haliphysema ramulosum*, das voll Excretkörner war. Um sicher zu sein, dass die *Gromia* keine Bruchtheile des Gehäuses enthalten, untersuchte ich kleine Quantitäten ihres Plasmas unter dem Mikroskop und schritt erst nachher zur Vornahme der nothwendigen Reactionen, indem ich das Plasma zuvor auf dem Objectträger etwas antrocknen ließ. Auch aus den Zweiglein von *Haliphysema* isolirte ich unbedeutende Quantitäten von Plasma ohne Gehäusebruchstücke und andere ähnliche Einschlüsse. Der Nachweis von Ca gelang ausgezeichnet, indem entweder mikroskopische Kryställchen von oxalsaurem Calcium oder die charakteristischen Gypsnädelchen erzielt wurden. Die Phosphorsäure dagegen wurde durch die allgemein übliche Reaction auf Ammoniumphosphomolybdat nachgewiesen. Außerdem wandte ich für die Excretkörner verschiedener Arten die Farbenreaction mit Hülfe von salpetersaurem Silber an, die von Schewiakoff mitgetheilt worden ist. Lässt man die erwähnte Lösung auf nach Möglichkeit isolirte Excretkörner einwirken, so färben sie sich, ohne sich aufzulösen, wunderschön goldgelb; besonders schön ist diese Färbung im reflectirten Licht zu sehen. Dabei behalten sie natürlich ihre Doppelbrechung bei.

Was dagegen den Nachweis von Harnsäure oder z. B. von Leucinkrystallen[1] betrifft, so kann ich trotz einer Reihe von Mikroreactionen nichts Bestimmtes über diesen Gegenstand mittheilen.

Vom theoretischen Standpunkt aus bietet ein solcher Nachweis nichts Unwahrscheinliches, und weitere Untersuchungen müssen in dieser Richtung angestellt werden, da es dann möglich wird, der äußerst interessanten Frage nach der intracellulären Verdauung wenigstens etwas näher zu treten.

[1] Diese finden sich nach den neuesten Untersuchungen von A. Stolc bei der gewöhnlichen *Amoeba proteus*. (A. Stolc, Über das Verhalten des Neutralroths im lebendigen Protoplasma. in: Zeit. Allg. Phys. 1. Bd. 1902 pag. 210.

4. Einige Beobachtungen an Gromia Dujardini M. Sch.

Dieser Rhizopode wurde zuerst von M. Schultze aufgefunden und beschrieben[1]. Sodann widmete ihm F. Schaudinn vor kurzer Zeit einen Aufsatz, worin er vorschlug, für *Gromia Dujardini* die Gattung *Hyalopus* aufzustellen[2].

Was das Gehäuse dieser Art betrifft, so beschreibt es M. Schultze als vollständig glatt und structurlos; O. Bütschli[3] dagegen, der hauptsächlich die Pseudopodien dieser Art untersuchte, bemerkt unter Anderem: »Die ziemlich dicke Schalenhaut erscheint auf dem optischen Längsschnitt fein radiär gestreift.« Es gelang mir in erster Linie zu constatiren, dass das Gehäuse von *Gromia Dujardini* aus einer äußeren, dicken und einer inneren, dünneren Schicht besteht. Während die erstere Schicht unter gewöhnlichen Bedingungen die Gestalt einer Kugel oder eines Rotationsellipsoids beibehält, legt sich die zweite dem Plasma des Rhizopoden dicht an und folgt größtentheils seinen Contractionsbewegungen; dies Verhalten erklärt den Umstand, warum die innere Schicht schwer zu bemerken ist und bisher noch nicht beschrieben wurde. Ihren chemischen Eigenschaften nach stimmen beide Schichten, soweit ich mich davon überzeugen konnte, ziemlich überein, wie auch ihre Substanz überhaupt zu den organischen Substanzen der Gehäuse bei den marinen Rhizopoden passt. Sie enthalten jedoch außerdem eine unbedeutende Beimischung von anorganischer Substanz — Kieselerde oder unlöslicher Silicate.

Die Structur beider Schichten ist dagegen in beträchtlichem Grade verschieden. Während die innere, dünne, wenig elastische unter gewöhnlichen Bedingungen ganz homogen aussieht, ist die äußere von einer Unmenge feinster Canäle durchsetzt, wobei ein jedes Canälchen an der Außenseite des Gehäuses auf dem Gipfel eines Höckerchens endet, was dem Gehäuse im optischen Querschnitt

---

[1] M. Schultze, Über den Organismus der Polythalamien. 1854 pag. 55 Taf. 7 Fig. 1—7.

[2] F. Schaudinn, Über die systematische Stellung und die Fortpflanzung von *Hyalopus* n. g. in: Sitzungsb. Ges. Nat. Freunde Berlin 1894 pag. 14—22.

[3] O. Bütschli, Untersuchungen über mikroskopische Schäume. Leipzig 1892 pag. 69—70.

das Aussehen eines Streifens mit hier und da abstehenden abgerundeten Zähnchen giebt. Über die Beschaffenheit des Gehäuses um den Mund herum liegen mehrere kurze Beobachtungen von Bütschli[1] und anderen Autoren vor. Von ihnen Allen wird hier ein besonderer, dickerer Abschnitt des Gehäuses beschrieben, der im Bau vom übrigen Gehäuse abweicht und zum Verschluss des Mundes dient. Mir scheint, dass der Verschluss von der Anwesenheit der soeben beschriebenen inneren Schicht des Gehäuses abhängig ist. Er steht mit dieser circumoralen Verdickung in unmittelbarem Zusammenhang, und nur unter der Einwirkung dieser Schicht ziehen sich die verdickten Ränder des Mundes zusammen und verschließen letzteren. Wir sehen hier demnach ein Homologon des Apparats, dessen Function noch nicht in allen Details aufgeklärt ist, und den augenscheinlich Rhumbler von *Saccammina sphaerica*[2] und Schaudinn von *Trichosphaerium*[3] beschrieben haben.

Ich möchte hier die Vermuthung aussprechen, dass mit der Zeit auch bei vielen anderen Rhizopoden eine ähnliche Vorrichtung zum Verschluss der für den Austritt der Pseudopodien bestimmten Öffnungen gefunden werden wird, die in directem Zusammenhang mit der inneren, nicht verkalkten, das Plasma umgebenden Membran steht.

Was die Pseudopodien betrifft, so bemerkte schon M. Schultze ihre vollständige Homogenität und das Fehlen irgend welcher Körnerströmung. Dies bestätigten unter Anderem Bütschli und Schaudinn. Der von Schultze beschriebene Fall einer Verbindung der Pseudopodien durch Anastomosen wurde jedoch von den genannten zwei Autoren nicht bestätigt, und Schaudinn schlägt hauptsächlich mit Rücksicht auf diese Eigenschaften vor, für *Gromia Dujardini* die Gattung *Hyalopus* aufzustellen. Es gelang mir jedoch, mehrfach derartige Anastomosen zwischen Pseudopodien zu constatiren, was mich dazu veranlasst, den genannten Rhizopoden bis zu einer genaueren Untersuchung dieser Frage wieder mit seinem alten Namen zu belegen.

Die Frage nach den Einschlüssen im Plasma von *Gromia* beschäftigte mich lebhaft, doch sind die Resultate in dieser Richtung sehr geringfügig. Der Grund dafür lag einerseits an der kurzen

[1] l. c. pag. 69.

[2] L. Rhumbler, l. c. (*Saccammina*) pag. 474 ff.

[3] F. Schaudinn, l. c. (*Trichosphaer.*) pag. 30 Taf. 4 Fig. 6, 7.

Dauer der Untersuchungen, andererseits an der Schwierigkeit des Gegenstandes.

Die allgemeine Reaction des Plasmas ist, wie zu erwarten war, alkalisch. Wir finden im Plasma bisweilen ein bedeutendes Quantum Eisenoxyd und viele Excretkörner. Von sonstigen Einschlüssen giebt es Sandkörner, Bruchtheile aufgenommener Nahrung, Holzsplitterchen etc.; außerdem finden wir stets die »Stercome« Schaudinn's, die schon von Rhumbler[1] beschrieben wurden, sowie die »Xanthosome« des letztgenannten Autors[2].

Über die Stercome kann ich Alles bestätigen, was Schaudinn davon bei *Trichosphaerium*[3] mitgetheilt hat. Die Xanthosome stimmen in Gestalt und Farbe vollständig mit Rhumbler's Beschreibung überein, doch kann ich mich nicht mit den Annahmen dieses Autors von ihrer Entstehung aus den Excretkörperchen einverstanden erklären.

Die Reactionen, die ich vorgenommen habe, ergaben zwar keine genügenden Grundlagen zur Aufklärung der chemischen Eigenschaften der Xanthosome, jedoch scheint festzustehen, dass letztere

1) durch concentrirte H_2SO_4 grün werden und sodann verschwinden,
2) durch concentrirte HCl verschwinden,
3) durch concentrirte KHO ihre Farbe verändern und verschwinden,
4) in Osmiumsäure unverändert bleiben,
5) in einer Mischung von absolutem Alkohol und Äther unlöslich sind,
6) die Zopf'sche Reaction auf Lipochrome nicht zeigen,
7) mit Delafield'schem Hämatoxylin oder Neutralroth nicht färbbar sind,
8) in Süßwasser sich fast gar nicht verändern,
9) in Chlorwasser sich entfärben und etwas anschwellen,
10) nicht doppelbrechend sind (vergleiche Rhumbler, l. c. pag. 567),

---

[1] L. Rhumbler, Eisenkiesablagerungen im verwesenden Weichkörper von Foraminiferen. in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1892 No. 12 pag. 2.

[2] L. Rhumbler, Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden. in: Zeit. Wiss. Z. . Bd. pag. 566.

[3] F. Schaudinn, l. c. (*Trichosphaer.*) pag. 43.

11) bei Erwärmung fast unverändert bleiben, darauf aber augenscheinlich anfangen das Licht zu polarisiren.

Ausführliche Angaben über den Bau des Gehäuses, die Kerne, die Art und Weise der Theilung und die Bildung der Stercome hoffe ich in einer bald erscheinenden Arbeit über *Gromia* geben zu können.

St. Petersburg, im October 1902.

Histologie, Histogenese und Bedeutung der Mucosa uteri einiger viviparer Haie und Rochen.

Von

August Brinkmann

in Kopenhagen.

Mit Tafel 12—14.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit wurde in Neapel im Sommer 1901 begonnen, weil sich damals besonders viel Material leicht bekommen ließ. Meine Absicht war, sowohl den Oviduct mit seinen Drüsen als auch den Uterus zu bearbeiten; indessen verschiedene Umstände, namentlich der Mangel an lebendem Material während der späteren Ausarbeitung in Kopenhagen, nöthigten mich dazu, die Untersuchung des ganzen Stoffes bis auf Weiteres zu verschieben und zunächst den ersten Theil der größeren Arbeit erscheinen zu lassen. — Es ist mir eine große Freude, allen Denen meinen besten Dank aussprechen zu können, die mich auf irgend eine Weise bei meiner Arbeit unterstützt haben; besonders richte ich ihn an die Herren Prof. Anton Dohrn in Neapel, Dr. phil. R. S. Bergh und Prof. H. F. E. Jungersen in Kopenhagen.

Kopenhagen, im November 1902.

Literaturverzeichnis.

1. **Davy,** John, Observations on the Torpedo. in: Phil. Trans. 1834.
2. **Müller,** Johannes, Über den glatten Haj des Aristoteles. Berlin 1840.
3. **Leydig,** Franz, Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Rochen und Haie. Leipzig 1852.
4. **Bruck,** Edmond, Etudes sur l'appareil de la génération chez les Sélaciens. Strasbourg 1860.
5. **Davy,** John, Fragmentary Notes on the Generative Organs of some Cartilaginous Fishes. in: Trans. R. Soc. Edinburgh Vol. 22 1861.
6. **Trois,** Filippo, Sull' intima struttura delle villosità uterine dell' *Acanthias vulgaris.* in: Atti Ist. Veneto Sc. (3) Vol. 12 1867.
7. **Trois,** Filippo, Sulla struttura delle villosità uterine del *Myliobatis noctula* et della *Centrina Salviani.* ibid. (5) Vol. 2 1876.
8. **Perugia,** Alberto, Note sullo sviluppo dell' *Acanthias vulgaris.* in: Boll. Soc. Adriat. Sc. N. Vol. 5 1879.
9. **List,** J. H., Untersuchungen über das Cloakenepithel der Plagiostomen. 1. Theil. Das Cloakenepithel der Rochen. in: Sitzungsb. Akad. Wien 92. Bd. 3. Abth. 1885.
10. **List,** J. H., Idem. 2. Theil. Das Cloakenepithel der Haie. ibid. 1886.
11. **List,** J. H., Über Becherzellen. in: Arch. Mikr. Anat. 27. Bd. 1887.
12. **Parker,** T. J., Note on the fœtal Membrane of *Mustelus antarcticus*, and an Analysis of the pseudoamniotic Fluid. in: Trans. N-Zealand Inst. Wellington Vol. 22 1889.
13. **Alcock,** A., Observations on the Gestation of some Sharks and Rays. in: Journ. Asiat. Soc. Bengal Vol. 59 1890.
14. **Wood Mason,** J., & A. **Alcock,** On the Uterine villiform Papillæ of *Pteroplatæa micrura*, and their Relation to the Embryo. in: Proc. R. Soc. London Vol. 49 1891.
15. **Wood Mason,** J., & A. **Alcock,** Further Observations on the Gestation of Indian Rays. ibid. Vol. 50 1892.
16. **Alcock,** A., On Utero-Gestation in *Trygon Bleekeri.* in: Ann. Mag. N. H. (6 Vol. 9 1892.
17. **Alcock,** A., Some Observations on the Embryonic History of *Pteroplatæa micrura.* ibid. (6) Vol. 10 1892.
18. **Redeke,** H. C., Onderzoekingen betreffende het urogenitaalsysteem der Selachiers en Holocephalen. Diss. Amsterdam 1898.
19. **Lo Bianco,** S., Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 13. Bd. 1899.
20. **Bonnet,** R., Über Embryotrophe. in: D. Med. Wochenschrift Jahrg. 1899 Nr. 45.
21. **Bonnet,** R., & R. **Kolster,** Über die vergleichende Histologie der Placenta und die Embryotrophe der Säugethiere. in: Verh. Anat. Ges. 16. Vers. 1902
22. **Ottolenghi,** D., Beitrag zur Histologie der functionirenden Milchdrüse. in Arch. Mikr. Anat. 58. Bd. 1901.
23. **Fibiger,** Joh., Über die Entwickelung der fettigen Degeneration. in: Nord Med. Archiv 1901.
24. **Kölliker,** A., Handb. der Gewebelehre. 6. Aufl. 3. Bd. bearb. von Ebner. 1902

Material und Untersuchungsmethoden.

Meine eigenen Sammlungen in Neapel, completirt durch einige Uteri, die mir von Herrn Dr. Hollandt überlassen wurden, und einige Exemplare von *Acanthias vulgaris*, die vom Skagen in Nordjütland stammen, haben mir nachstehende Species zur Untersuchung geliefert.

1. Carchariidae: *Mustelus laevis* und *vulgaris*;
2. Notidanidae: *Heptanchus cinereus*;
3. Spinacidae: *Acanthias vulgaris*; *Centrophorus granulosus*; *Scymnus lichia*;
4. Rhinidae: *Squatina angelus*;
5. Torpedinidae: *Torpedo ocellata* und *marmorata*;
6. Trygonidae: *Trygon violacea*;
7. Myliobatidae: *Myliobatis aquila*.

Es wird hieraus ersichtlich, dass mir Vertreter der meisten viviparen Selachierfamilien zu Gebote standen.

Was die Methoden betrifft, so mag hier nur Folgendes bemerkt werden. Bei der Conservirung wurden während der ersten Zeit allerlei Fixirmittel verwandt, allein da sie nur vereinzelt befriedigten, so wurden die meisten wieder bei Seite gelassen, so dass ich für den Hauptbestand des Materials mich beschränkte auf

1. eine gesättigte Lösung von Sublimat in Normalsalzwasser + 3—5 % Eisessig,
2. 10 % iges Formol (1 Theil Handelsformalin + 3 Theile Wasser),
3. Flemming's starkes Gemisch,
4. Hermann's Gemisch, schließlich für einzelne Theile
5. ein Gemisch[1] gleicher Theile von Nr. 1, aber ohne Eisessig, und 2.

Leider lernte ich erst spät die ausgezeichneten Eigenschaften von Nr. 5 kennen, so dass ich es nicht in dem Umfange habe benutzen können, wie es dies wohl verdient. Unter den Fixirgemischen ohne Osmiumsäure habe ich kein einziges gefunden, das auch nur annäherungsweise so schnell und so frei von Schrumpfungen fixirte

[1] Es wurde nach der Methode von Mann neutralisirt (s. Lee & Mayer, Grundzüge der mikr. Technik. 2. Aufl. 1901 pag. 64). Das Gemisch hält sich, wenn das Formalin neutralisirt ist, Wochen hindurch ungetrübt, also immer lange genug, bis die Fixation vollendet war.

wie Nr. 5, und die Ergebnisse, die ich damit erzielte, stehen völlig auf der Höhe der guten Fixirungen durch die Gemische von Hermann und Flemming.

So weit das Material es erlaubte, wurden nicht nur Stücke, sondern auch ganze Uteri, auf Kork festgesteckt, in ihrer natürlichen Spannung fixirt; um dieses zu erreichen, wandte ich die Methode an, die Herr Prof. Paul Mayer bei Fixirung des Darmes gebraucht hatte. An beiden Enden des Uterus wurde eine gläserne Kanüle eingebunden, mit einem Gummischlauch versehen, an dem ein Quetschhahn saß, so dass man durch Öffnen und Schließen desselben eine Flüssigkeit durch den Uterus fließen lassen oder ihn damit füllen konnte. Zuerst wurde der Uterus mit Kochsalzlösung (0,75%) ausgespült und gereinigt und dann mit dem Fixirgemisch angefüllt; in den meisten Fällen bestand dieses aus 10%igem Formol, aber zu Übersichtspräparaten wurde auch 40%iger Alkohol benutzt, der aber nach etwa 20 Minuten durch Alkohol von steigender Stärke ersetzt wurde; gleichzeitig wurde der Uterus in eine Flüssigkeit derselben Art gelegt. Hierdurch gewann ich schöne Übersichtsbilder von Uterinpapillen und Falten in den verschiedenen Uteri und fixirte gleichzeitig das Epithel der Mucosa im natürlichen Grade der Ausdehnung. Das fixirte Material wurde, wo es Noth that, in gewöhnlicher Weise mit Wasser behandelt, durch Alkohol von 50—90% geführt und in Alkohol von 90% aufbewahrt. Nach der Entwässerung und Behandlung mit Toluol wurden die Stücke, die geschnitten werden sollten, in Paraffin (Schmelzp. 58° C.) gebracht; hierin verblieben die kleineren Stücke (Papillen und Theile der Längsfalten) etwa 24 Stunden lang, während größere Stücke, besonders wenn die Mucosa mit der Muskulatur zu schneiden war, 3—5 Tage im Paraffin bleiben mussten: hierdurch wurde eine Consistenz erlangt, die sich ausgezeichnet für dünne Schnitte eignete; so gelang es z. B., die etwa 1,5 cm dicke Uteruswand von *Trygon violacea* lückenlos in Schnitte von 5 μ Dicke zu zerlegen, während derselbe Uterus sich nicht dünner schneiden ließ als 7,5 μ, wenn er nur 24 Stunden im Paraffin gelegen hatte, und obendrein durchaus nicht so fehlerfrei wie nach der langen Einbettung. Ich muss hier bemerken, dass es nicht möglich war, irgend einen Unterschied im Aussehen der Gewebe zu constatiren, ob sie nun kurz oder lang im Paraffinbade gelegen hatten.

Was die Färbung angeht, so wurde Stückfärbung nie angewendet, sondern die Schnittfärbung wurde mit den gewöhnlichen Kernfarben (Hämalaun, Karmalaun, Gentiana, Safranin nach Babes

und Eisenhämatoxylin) vorgenommen, combinirt mit Plasmafarben, wie Lichtgrün, Eosin, Säurefuchsin und Pikrinsäure (Hansen), Indigokarmin und Pikrinsäure (Calleja) und Orange G (1 Theil 1 % ige Lösung + 25 Theile 2 % iges Alaunwasser). Zur Schleimfärbung dienten besonders Mucikarmin, Thionin und Toluidinblau. Die Schnitte wurden durch Toluol in Grübler's rectificirten, neutralen Kanadabalsam geführt, worin sich sowohl die Thionin- als auch die Toluidinblaufärbungen überaus gut conservirt haben.

An Stellen, wo es besonderes Interesse haben kann, findet man die Farbe des Präparates angegeben.

Squatina angelus.

Schon Lorenzini[1] hat das trächtige Thier beobachtet; die Embryonen liegen nach seiner Ausführung frei im Uterus und sind von einer klaren, salzigen Flüssigkeit umgeben. Davy (5 pag. 491—494) untersuchte ♀ mit Embryonen von den verschiedensten Größen und fand die Mucosa uteri glatt, ohne Spur von Papillen; Aussehen und Zusammensetzung der Uterinflüssigkeit änderte sich nach und nach während des Wachsens der Embryonen: waren diese unter zwei Zoll, so war sie klar, farblos, von schwachem Salzgeschmack und gab beim Erwärmen reichliche Mengen von coagulirtem Albumin; waren sie etwa 6 Zoll lang, so war die Flüssigkeit dick und schleimig. Auf diesem Stadium war der Uterus stark dilatirt, und die Gefäße an seiner Innenfläche traten stärker hervor als in einem Uterus mit kleinen Embryonen.

Ich habe zwei Individuen zu meiner Verfügung gehabt, die verschiedene Perioden repräsentirten: eins hatte große, reife Ovarialeier und wurde gerade dann gefangen, wenn die Trächtigkeit einzutreten pflegt; das andere hatte vermuthlich eben geboren, weil es kleine Eier im Ovarium hatte, und der Uterus noch stark erweitert war.

Beim ersteren Thier waren noch keine von den temporären Änderungen im Bau des Uterus eingetreten, die die Trächtigkeit begleiten. Untersucht man das Muscosaepithel näher, so zeigt es sich, dass es von einer ganz eigenthümlichen Beschaffenheit ist und sich unter keine der 3 Hauptkategorien von mehrschichtigen Epi-

[1] Vergl. Joh. Müller (2) pag. 54.

thelien, die wir kennen, bringen lässt; denn es hat im Gegensatz zu diesen ausgeprägte Cylinderzellen sowohl an der Oberfläche als auch an der Basis (Taf. 13 Fig. 14). Die oberste Schicht von Zellen im Epithel unterscheidet sich sowohl durch ihr Aussehen als auch durch ihre Function vom übrigen Epithel; wie gesagt, besteht sie aus großen Cylinderzellen, die eine Länge von etwa 0,04 mm und eine Breite von etwa 0,015 mm haben. Der Kern ist groß und rund, liegt im innersten Drittel der Zelle und ist sehr auffällig, da er durch die verschiedenen Kernfärbmittel stark tingirt wird. Das Protoplasma ist feinkörnig und wird im basalen Theil besonders stark gefärbt. Alle Zellen dieser Schicht liefern ein mucinhaltiges Secret, können aber nicht unter das, was man im Allgemeinen unter Becherzellen versteht, gebracht werden, da sie von diesen im Modus der Secretbildung abweichen. Das erste Zeichen, dass diese anfängt, zeigt sich an zwei Stellen im Protoplasma der Zelle, nämlich gerade unter der Oberfläche der Zelle und gerade über dem Kern, an letzterer Stelle jedoch immer so, dass man eine dünne Schicht von Plasma zwischen Kern und Schleim unterscheidet; an beiden Stellen sieht man eine scharf begrenzte blasige Substanz (Fig. 16). Von diesen zwei Punkten geht nun die Schleimbildung aus, und die zwei Massen begegnen sich, schmelzen zusammen und nehmen die Form einer Sanduhr an. Der Schleim hebt sich, wenn er mit Thionin, Toluidinblau oder Mucikarmin gefärbt wird, scharf vom Protoplasma ab; dieses bleibt nur als eine dünne Schicht um den Schleim sowie zwischen dem Kern und dem basalen Ende der Zelle, wo man nie Schleim findet, übrig. Die Entleerung des Schleimes habe ich nie gesehen und kann, da diese Zellenschicht später ganz fehlt, nur annehmen, dass alle Zellen in einem früheren Stadium der Trächtigkeit in das Lumen des Uterus ausgestoßen werden; doch kann dies erst stattfinden, nachdem die Embryonen eine Länge von ungefähr zwei Zoll erreicht haben, denn in diesem Stadium fand Davy (s. oben pag. 369) eine klare, durchsichtige Flüssigkeit im Uterus.

Gerade unter der obersten Schicht ändern die Epithelzellen ihren Charakter: sie verlieren die cylindrische Form und nehmen unregelmäßig polygonale Gestalten an, indem sie sich unter einander einkeilen. Wo die großen Becherzellen[1], die sich in dieser Schichten finden, eingelagert sind, können die Epithelzellen soga

[1] S. unten pag. 371.

ganz die Form einer Schale um diese herum annehmen, mit abgeplatteten, uhrglasförmigen Kernen. Die Epithelzellen liegen nicht dicht bei einander, sondern die Verbindung zwischen ihnen wird durch solide Intercellularbrücken hergestellt (Taf. 13 Fig. 15); hierdurch wird vermuthlich das Vermögen des Epithels sich zu dehnen, wenn der Uterus später dilatirt wird, größer. Weder unter den Zellen der obersten Zellenschicht noch zwischen diesen und der unterliegenden Schicht habe ich diese Bildung finden können; die zwei Schichten sind nur durch die kleinen Ausläufer am basalen Theil der obersten Zellenschicht verbunden. Nach der Basis des Epithels zu werden die Zellen wieder länger, so dass man in der untersten Schicht ausgeprägte Cylinderzellen sieht, die jedoch nicht so groß sind wie die Zellen der obersten Schicht; von hier aus geht die Erneuerung des Epithels vor sich, aller Wahrscheinlichkeit nach mit Amitose.

Was an einem Präparat des Mucosaepithels am meisten in die Augen fällt, sind die sehr großen ungestielten Becherzellen, die reichlich darin eingelagert sind. Sie sind nicht überall regelmäßig vertheilt, sondern liegen gruppenweise zerstreut in den oberen und mittleren Schichten des Epithels; sie sind oft kugelförmig, finden sich aber auch an Stellen so dicht eingelagert, dass sie polygonale Formen annehmen; sie haben einen Durchmesser von 0,05—0,06 mm, sind also im Verhältnisse zu den sie umgebenden Zellen auffällig groß (Fig. 14). Da sie zu den ungestielten Becherzellen gehören, so liegt der protoplasmatische Theil mit dem Kern immer dicht beim Schleim; der uhrglasförmige Kern liegt nicht immer im basalen Theile der Zelle, sondern auch seitlich, ja, bisweilen sogar in ihrem obersten Theile. Im Übrigen verweise ich auf die Untersuchungen von List (**9—11**), um so mehr, da er dieselbe Zellenform im Kloakenepithel von *Squatina* aufgefunden hat; nur muss ich hier auf einen merkwürdigen Unterschied in der Tingibilität des Inhalts der Becherzellen, je nachdem man Thionin oder Toluidinblau verwendet, aufmerksam machen. Färbt man nämlich einen Schnitt durch die Mucosa (fixirt in Formalin oder Sublimat) mit einem der genannten Farbstoffe und untersucht ihn, während er noch im Wasser liegt, so sieht man den Inhalt aller Becherzellen in dem bekannten rothvioletten Farbenton gefärbt, den der Schleim annimmt, wenn er damit behandelt wird; setzt man aber nun Alkohol hinzu, um den Schnitt in Toluol und Balsam zu bringen, so behalten nur die Becherzellen, die zu unterst im Epithel liegen, also alle jungen Zellen, das Violett bei, während die obersten eine Farbe

annehmen, die in hohem Grade an die erinnert, die das normale Protoplasma bekommen hat; vielleicht ist dieses jedoch ein wenig mehr grünlich. (Es muss bemerkt werden, dass Mucikarmin den Inhalt aller Becherzellen roth färbt!) Dies Verhalten ist von recht wesentlicher Bedeutung, wenn man entscheiden soll, inwiefern die Becherzelle sich regenerirt, nachdem sie ihren Schleim entleert hat.

Die Becherzellen, die in der oberen Schicht des Epithels gerade unter der Schicht der Cylinderzellen liegen, werden durch Öffnungen entleert, die entweder dadurch gebildet werden, dass die überliegende Cylinderzelle abgestoßen wird, oder dadurch, dass die Cylinderzellen etwas aus einander weichen und so einen Kanal für den Schleim liefern. Die Zelle bleibt, nachdem sie den Schleim ausgestoßen hat, stets eine Zeit lang liegen, von den umgebenden Zellen zusammengepresst. Der allgemeinen Auffassung zu Folge kann eine solche Becherzelle sich regeneriren und Secret liefern: hierauf richtete ich meine Aufmerksamkeit, hätte aber trotz wiederholter Untersuchung im vorliegenden Falle darüber nichts Sicheres entscheiden können, wenn mir nicht das eben besprochene Farbenphänomen eine Lösung des Räthsels in die Hände gegeben hätte, die wohl völlig genügen wird, wenn sie auch dem widerstreitet, was allgemein angenommen wird.

Das Resultat meiner Beobachtung ist, dass die Becherzelle nur ein Mal Secret liefert, dann stirbt und aus dem Epithel ausgestoßen wird. Bildete sie nämlich abermals Secret, so müsste die Behandlung mit den genannten Farbstoffen uns gerade unter der Oberfläche des Epithels Becherzellen zeigen, deren Inhalt denselben metachromatischen Farbenton angenommen hätte, den der Schleim während der jüngeren Stadien der Becherzellen hat, die in der unteren Schicht des Epithels liegen — und das war nie der Fall.

Außer den schon beschriebenen Elementen im Epithel finden sich oft Leucocyten vor, die auf der Wanderung von den subepithelialen Capillaren zur Oberfläche hin begriffen sind. Diese Capillaren waren zwar recht verbreitet, aber nicht so zahlreich wie bei *Acanthias* und *Torpedo*.

Das andere Exemplar hatte, wie gesagt, aller Wahrscheinlichkeit nach eben geboren. Das Ovarium enthielt kleine Eier, der Uterus war stark dilatirt; das Aussehen der Mucosa wich etwas von dem des besprochenen Individuums ab, indem sie mehr voll Blut war, so dass sie, anstatt wie bei jenem weißlich zu sein, hellroth war; dies stimmt mit der Beobachtung Davy's von der Mucosa in

späteren Stadien der Trächtigkeit überein. Der Querschnitt der Mucosa zeigte, dass sie ebenfalls ihren feineren Bau geändert hatte (Taf. 13 Fig. 17).

Der auffälligste Unterschied ist, dass die oberste Schicht von Cylinderzellen total verschwunden ist. Die Epithelzellen, die nun zu oberst liegen, sehen auch etwas anders aus: viele von ihren Kernen sind in Degeneration, färben sich sehr stark, und die Zellen machen meist den Eindruck, als ob sie daran sind, vom Epithel abgestoßen zu werden; die Intercellularbrücken, die im vorhergehenden Falle so deutlich waren, sind hier nur ganz vereinzelt zu entdecken. Die Ursache hiervon ist wahrscheinlich die, dass die Epithelzellen nach und nach, wie sie sich dehnen, wenn der Uterus sich erweitert, dichter bei einander zu liegen kommen. Die Zahl der Becherzellen war viel geringer als bei dem ersten Exemplar, ja an einigen Stellen waren sie sehr sparsam; besonders kann dies von ihren jüngeren Stadien gesagt werden. In der obersten Zellenschicht kamen mehrere Hohlräume voll einer körnigen Masse und einem Körper, der mit einem Kern große Ähnlichkeit hat, vor; an verschiedenen Stellen war dieser Hohlraum gegen das Lumen des Uterus weit offen und oft an anderen Stellen ganz leer; wahrscheinlich sind das Reste von Becherzellen, die ausgestoßen werden, wenn das Secret entleert ist. Dieser große Verbrauch von Becherzellen erklärt hinlänglich, dass die Uterinflüssigkeit in den späteren Stadien der Trächtigkeit die dicke, schleimige Consistenz haben kann, die Davy angiebt gefunden zu haben[1]. Wie viel des Epithels während der Trächtigkeit ausgestoßen wird, kann man nicht mit Sicherheit bestimmen, denn das Aussehen der basalen Schicht des Epithels zeugt davon, dass von hier eine Erneuerung stattfindet: in der untersten Schicht sind die Kerne ziemlich lang, die Zellen klein und zahlreich, in den folgenden Schichten sind die Kerne mehr rund; die länglichen Kerne deuten, mit dem absoluten Mangel an Mitosen zusammengehalten, eine Erneuerung auf amitotischem Wege an.

Heptanchus cinereus.

Von dieser im Golf von Neapel so seltenen Species habe ich gleichfalls nur zwei Exemplare untersuchen können, eines mit etwa

[1] S. oben pag. 369.

20 cm langen Embryonen, das andere mit reifen Jungen, die geboren wurden, als das Thier an Land kam. Von dieser Art weiß man, so viel ich habe nachprüfen können, nur, dass sie vivipar ist (Risso).

Mit dem bloßen Auge gesehen, ist die Mucosa uteri ganz der von *Squatina* ähnlich, indem sie ohne Papillen oder Längsfalten ist; allein mit der Lupe oder bei stärkerer Vergrößerung zeigt ihre Oberfläche ein feines Maschennetz, ungefähr wie die Papillenoberfläche bei *Torpedo*; die Maschenwand wird jedoch hier nicht wie bei *T.* von einem Capillarnetz gebildet, sondern ist massiv und enthält nur ausnahmsweise Gefäße; in diesen Maschen bildet die Mucosa bald einfache Einstülpungen, bald verzweigte Röhren, die man der Form nach für zusammengesetzte, tubulöse Drüsen halten könnte. Als solche können diese Einsenkungen jedoch nicht betrachtet werden, da ihr Epithel nur dadurch von dem der Oberfläche verschieden ist, dass es etwas reichlicher mit Becherzellen versehen ist; eher könnten sie mit den Lieberkühn'schen Krypten im Darme der Säugethiere verglichen werden.

Ich habe leider nicht untersuchen können, wie das Mucosaepithel im noch nicht trächtigen Uterus aussieht, allein die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass es hier einen ähnlichen Bau hat wie bei *Squatina*; denn die hier untersuchten Stadien haben große Ähnlichkeit mit dem zuletzt genannten Individuum von *Squ. angelus*.

In dem Exemplar mit den 20 cm langen Embryonen ist die Abstoßung des Epithels in vollem Gange (Taf. 13 Fig. 18).

Es ist ein mehrschichtiges Epithel von demselben Typus wie bei *Squatina*, da es, blos nicht so ausgeprägt, Cylinderzellen sowohl an der Oberfläche als auch an der Basis enthält. Die Zellen der untersten Schicht sitzen dicht neben einander mit runden oder länglichen Kernen. Nach und nach, wie man zu den mittleren Schichten des Epithels gelangt (das untersuchte Exemplar zeigte 6—7 Schichten), werden die Zellen platt, keilen sich unter einander und zwischen die eingestreuten Becherzellen ein und nehmen Formen an, wie die oben pag. 370 von *Squatina* beschriebenen. Irgend welche ausgeprägte Grenze zwischen ihnen kann ich nicht finden. Gegen die Oberfläche hin verlängern sich die Zellen wieder, so dass sie in der obersten Schicht wenigstens eben so hoch wie breit sind. Diese oberste Schicht hat dadurch ein besonderes Interesse, dass hier die Umbildungen deutlich werden, die dem Tode und der Abstoßung vom Epithel vorausgehen. Es findet sich nämlich hier eine

ganz ausgeprägte Chromatolyse. Das Chromatin, das im ruhenden Kern das gewöhnliche feine Netz bildet, schmilzt allmählich zu größeren Klumpen zusammen, die sich der Kernmembran anschmiegen; diese Klumpen färben sich sehr stark und schmelzen bisweilen zu einem einzigen stark gefärbten Klumpen zusammen (Taf. 13 Fig. 19 : die Kernmembran hält sich ziemlich lange, sobald aber die Zelle ausgestoßen worden ist, fällt sie am häufigsten zusammen, und man findet dann die Chromatinklumpen im Protoplasma zerstreut. Gleichzeitig hiermit gestaltet sich letzteres um: seine Affinität zu sauren Theerfarbstoffen steigert sich, und statt der ursprünglichen feinen Granulation findet man einen schwach blasigen Bau; ist diese Änderung erst eingetreten, so färbt sich das Protoplasma mit Mucikarmin. Hieraus wird ersichtlich, dass zugleich mit der Chromatolyse eine Verschleimung vor sich geht.

Die Becherzellen im Epithel sind ungestielt oder haben einen ganz kurzen Stiel; der Kern liegt immer an der Basis der Zelle und ist nie in Chromatolyse, wenn die Zelle zusammen mit den umliegenden Epithelzellen abgestoßen wird, nachdem sie ihren Schleim entleert hat; letzterer verhält sich zum Thionin und Toluidinblau wie der entsprechende in den Becherzellen von *Squatina*.

Das Ergebnis dieser Abstoßung von der Oberfläche des Epithels ist eine Masse aus Schleim und den Resten der Epithelzellen: letztere zerfallen nämlich schnell in Fragmente, sobald sie von der Oberfläche des Epithels abgestoßen sind, und wir erhalten so auch bei dieser Species eine Mischung von Albumin und Schleim, deren Function offenbar ist, den Embryo zu ernähren, wenn sein Dotter verbraucht ist.

Überall im Epithel findet man Leucocyten auf der Durchwanderung nach der Oberfläche hin, immer normal, ohne irgend eine von den Umbildungen zu zeigen, die die Leucocyten bei *Trygon violacea* und *Myliobatis aquila* erleiden.

Das zweite Exemplar bedarf keiner näheren Beschreibung, indem es nur das schon beschriebene wiederholt: man sieht immer Epithelzellen, die sich gerade von der Oberfläche der Mucosa ablösen; die Becherzellen dagegen sind so gut wie alle ausgestoßen. Wie ich schon oben (pag. 373) bemerkte, muss die Erneuerung des Epithels unter Amitose zu Stande kommen, da ich auch hier keine einzige Mitose gefunden habe.

Mustelus laevis.

Diese Art sowie *M. vulgaris* und nach Alcock (13) *Carcharias melanopterus* und *Dussumieri* sowie *Zygaena Blochii* weichen im Bau des Uterus recht von den übrigen Species ab: der Uterus ist nicht so massiv wie bei anderen Selachiern. Seine Schichten sind nur ganz lose unter sich verbunden, indem zwischen ihnen größere Hohlräume voll einer serumartigen Flüssigkeit vorkommen, die wohl hier dieselbe Rolle spielen wie die Lymphgefäße im Uterus der Säugethiere.

Leider muss ich mich darauf beschränken, den Bau der Mucosa vor der Placentabildung zu besprechen, da ich nur über Uteri aus der ersten Zeit der Trächtigkeit habe disponiren können, wo eine Placenta noch nicht vorhanden ist. Das Mucosaepithel ist in diesen Stadien sehr einfach und geht ohne scharfe Grenze in das submucöse Gewebe über. Es ist ein mehrschichtiges Plattenepithel, worin man zwei Schichten unterscheiden kann: zu äußerst eine Reihe Zellen, deren flache Kerne stark für Farben empfänglich sind, und wovon oft Partien abgestoßen worden sind, darunter eine 2—3fache Schicht mit runden Kernen, die sich normal färben (Tafel 13 Fig. 30). Behandelt man dieses Epithel mit Mucikarmin oder Thionin, so findet man nicht so selten in den inneren Zellenschichten zerstreut im Protoplasma Stellen, die theils eine schwach blasige Structur aufweisen, theils einen charakteristischen Schleimfarbenton angenommen haben; inwiefern hierdurch wirkliche Becherzellen angedeutet werden, oder nur eine ähnliche Verschleimung vorliegt, wie die in den abgestoßenen Epithelzellen von *Heptanchus* (s. oben pag. 375), muss dahingestellt bleiben; denn ich habe diese Gebilde nie deutlich gegen das Protoplasma der Nachbarzellen abgegrenzt gefunden, und auch keine Stelle, wo eine Schleimentleerung nach außen stattfand. Ein Capillarnetz hat die Oberfläche nur an ganz wenigen Stellen; vermuthlich besteht es da, wo die spätere Anheftung des Dottersackes stattfindet: die Flüssigkeit, in der die Embryonen liegen, kann daher kaum durch Diffusion aus diesen zerstreuten blutreichen Stellen gebildet sein, sondern stammt eher aus den obengenannten Lymph-)Hohlräumen.

Mustelus vulgaris.

Da das Ei von *Mustelus vulgaris* ebenso klein ist, wie das von *M. laevis*, und der Embryo, der hier keine Placenta, hat außer dem

Dotter keine andere Nahrung erhält, als die in der Uterinflüssigkeit befindliche, so könnte man erwarten, dass der Uterus durch Secretion oder auf eine andere Weise die nöthige Nahrung lieferte. Es hat sich denn auch erwiesen, dass die Uterinflüssigkeit bei *M. vulgaris* viel mehr feste Bestandtheile hat als bei *laevis*: nach Müller (2 pag. 36) enthielt ein Ei von *vulgaris* mit einem Embryo von 9 Zoll Länge in den 66,3 Gramm Uterinflüssigkeit 2,02 Gramm feste Bestandtheile, ein Ei von *laevis* dagegen mit einem 6 Zoll langen Embryo in der Flüssigkeit von 68 Gramm nur 0,855 Gramm feste Bestandtheile. Wie nun hier mitgetheilt werden soll, ist es mir gelungen, die Gebilde ausfindig zu machen, woher diese besondere Nahrung stammt. Das Mucosaepithel selbst hat einen etwas anderen Bau als bei *M. laevis* (Taf. 13 Fig. 27). Man unterscheidet darin drei Hauptschichten. Die äußere sieht der entsprechenden bei *M. laevis* ähnlich, besteht also aus niedrigen Zellen mit flachen Kernen, wobei sowohl die Kerne als auch das Plasma dermaßen empfänglich für Farbstoffe sind, dass man an Präparaten, in denen die übrigen Schichten des Epithels sich normal färben, diese Schicht einen ganz dunklen Contur bilden sieht. Die mittlere Schicht erweckt ein ganz besonderes Interesse, weil sie fast ausschließlich aus Leydig'schen Zellen besteht, die im Uterus bei anderen Selachiern nicht gefunden worden sind. Verglichen mit den Becherzellen in der Mucosa von *Squatina*, *Heptanchus* und *Acanthias* sind diese Zellen sehr klein, so dass man Immersion verwenden muss, um sie näher zu studiren. Am schönsten differenzirt sind sie nach Färbung mit Thionin, wodurch der Zellkörper stark roth wird, während der Kern blau ist. Letzterer ist an manchen Stellen rund, an anderen stark lappig[1]; Kerntheilungen habe ich nicht gefunden, ebenso keine Zellen mit mehr als einem Kern; er färbt sich normal, das Chromatin ist über den ganzen Kern gleichmäßig vertheilt; in der Regel liegt er mitten in der Zelle. Das Zellplasma ist grobblasig und wird, so viel ich sehe, mit Thionin metachromatisch gefärbt, roth mit Mucikarmin; unzweifelhaft enthält es also Mucin oder nahe verwandte Stoffe. Es ist ebensowenig mir wie einem Anderen gelungen, in den Präparaten Stellen zu finden, wo man sehen könnte, wie diese Zellen entleert werden; erwägt man aber, dass Thionin den Inhalt aller dieser Zellen metachromatisch färbt, ohne an irgend einer Stelle die Eigen-

[1] Es ist also nur ein besonderer Fall, dass die Kerne in Taf. 13 Fig. 27 ausschließlich rundlich sind.

thümlichkeit zu zeigen, die ich oben bei *Heptanchus* und *Squatina* beschrieben habe, so wird dies leichter verständlich, indem man so die Gewissheit erhält, dass der Schleim noch nicht reif ist; wahrscheinlich wird er später mit der ganzen Zelle ausgestoßen (s. List **11**). Die innere Schicht endlich sendet theils Ausläufer nach oben unter die Leydig'schen Zellen hinein, theils bildet sie die Verbindung mit dem Capillarnetz, indem die Zellen Ausläufer senden, die sich zwischen die Zellen des submucösen Bindegewebes einkeilen.

Das Capillarnetz ist unter dem Mucosaepithel überall stark entwickelt (s. Taf. 13 Fig. 28). Untersucht man den hintersten Theil des Uterus, indem man die Schichten seiner Wand von einander trennt, was auch an conservirten Exemplaren sehr leicht geht, so findet man zwischen Serosa und äußerer Muskelschicht im Bindegewebe einen oder zwei eigenthümliche Körper; sie sind 2—4 cm lang, $^1/_2$—$^3/_4$ cm breit, hohl wie ein Handschuhfinger, enden vorn blind und stehen hinten durch eine Öffnung am Ende der Uterincavität mit dieser in Verbindung. Die Innenseite dieser Divertikel ist mit einem Epithel von ähnlicher Art überzogen, wie bei *Heptanchus* (s. oben pag. 374). Auffällig war an der obersten Zellenschicht dieses Epithels, dass die Zellen gegen die Oberfläche einen doppelten Contur hatten; an mehreren Präparaten konnte dieser sehr gut Wimperhaaren gleich sehen, da es aber bekanntlich immerhin schwierig ist, zu entscheiden, ob eine Zelle Cilien trägt oder nicht, wenn man sich nur an Schnittpräparate halten und keine Maceration des frischen Gewebes vornehmen kann, so möchte ich mich lieber nicht bestimmter äußern. (In Fig. 29 findet man es ebenfalls nur als einen doppelten Contur angegeben.) Die obersten Cylinderzellen sind ziemlich lang; ihr Kern, der oft in der Form variirt, liegt in der Regel an der Basis; er färbt sich normal. Das Plasma zeigt keine Spur von Secretion, ist ganz feinkörnig und überall gleich. Die Ursache zu den wechselnden Formen der Kerne ist die, dass zwischen den Zellen große Becherzellen liegen; nach ihnen nehmen die anderen Zellen der oberen Schichten ihre Form an. Die Becherzellen gehören zu dem kurzgestielten Typus von List. Die meisten von ihnen liegen im Epithel so weit nach außen, dass sie mit der Oberfläche durch eine verhältnismäßig recht große Öffnung in Verbindung stehen können. Der Inhalt der Becherzelle färbt sich stark wenn auch nicht metachromatisch, durch Thionin, sowie in gewöhnlicher Weise durch Mucikarmin; er weist die bekannte blasige Structur auf, die an gewissen Stellen zu einer grobkörnigen modi-

ficirt wird. Der Inhalt der Zelle wird durch das Stoma entleert, und man sieht dann den Schleim sich auf der Oberfläche des Epithels über der Mündung der Zelle verbreiten. Zu unterst im Epithel findet sich eine Reihe sehr dichtgestellter Cylinderzellen mit kleinen, länglichen Kernen. Von hier aus muss seine Erneuerung vor sich gehen, allein hier ebensowenig wie an anderen Stellen habe ich eine Mitose finden können. Ab und zu sieht man Leucocyten auf der Wanderung gegen die Oberfläche durch das Epithel.

Wir haben in dem eben Mitgetheilten gesehen, wie der Embryo von *Mustelus vulgaris* durch die Leydig'schen Zellen, das Capillarnetz und die zuletzt beschriebenen Divertikel die Nahrung erhält, die zu seiner vollen Entwickelung erforderlich ist, über das hinaus, was er vom Dotter und der Uterinflüssigkeit erhält; letztere diffundirt hier unzweifelhaft wie bei *M. laevis* in das Uteruslumen aus den großen (Lymph-?)Hohlräumen zwischen den Schichten des Uterus.

Acanthias vulgaris.

Obgleich eine recht reichliche Literatur über die Geschlechtstheile dieses Thieres vorhanden ist, so ist doch das, was man über die Mucosa uteri findet, im Wesentlichen auf Angaben über das makroskopische Aussehen und die Vascularisation beschränkt. Nach Joh. Müller (**2** pag. 52) ist die Mucosa mit Längsreihen von »kleinen, dreieckigen Lappen« besetzt, Leydig (**3** pag. 88) dagegen hat sehr entwickelte Papillen gefunden und hebt dies im Gegensatz zur Angabe von Müller hervor, wobei er aber bemerkt, die von Müller beobachteten Formen finden sich vielleicht im nicht trächtigen Uterus; übrigens sind Beide der Ansicht, dass Papillen und Längsfalten verwandte Gebilde seien, die in einander übergehen können. Von der Papille bemerkt Leydig (pag. 89), sie sei sehr reich an Gefäßen: eine Randarterie mit einer im Verhältnis zu ihrem Durchmesser sehr starken Ringmuskelschicht und einem engmaschigen Gefäßnetze, das zwischen den Zweigen der Randarterie ausgespannt ist; die ganze Papille sei von einem nicht wimpernden Plattenepithel überzogen.

Bruch (**4** pag. 60) schließt sich an Müller's und Leydig's Auffassung von den Auswüchsen im Uterus an, möchte aber den Umstand, dass die Papillen nur Modificationen von Längsfalten seien, nicht für generell ansehen, da noch nicht hinlänglich viele Beobachtungen darüber vorlägen.

Die Vertheilung der Gefäße in der Papille wird von Trois (6) näher beschrieben. Dieser hat durch doppelte Injection Leydig's große Randarterie nebst dem feinen Capillarnetze gefunden, das über die ganze Papille ausgespannt ist; letzteres theilt er auf eine mir ganz unverständliche Weise in ein »Rete arterioso« (gerade um die Randarterie herum) und ein »Rete venoso« (in dem Theile der Papille, der in der Schlinge der Arterie ausgespannt ist); denn man wird im Bau der zwei Abtheilungen keinen Unterschied finden können, und es versteht sich von selbst, dass es unvorsichtig ist, in einem solchen Capillarnetz eine Grenze zwischen dem arteriellen und venösen Theile zu ziehen, da man bei jeder Injection eine andere Grenze erhalten wird, je nach dem Drucke, den man bei der Injection ausübt[1].

Über die Flüssigkeit innerhalb der polyembryonalen Kapsel im trächtigen Uterus haben wir nur die Analyse von Perugia (8); danach enthält sie: Wasser 88,75 %, Äther-Auszug 2,58 %, Alkohol-Auszug 2,48 %, Albumin 4,27 %, Salze 1,87 %.

Ich habe im Uterus Papillen in allen den Entwickelungsstadien gefunden, die zwischen Müller's »kleinen, dreieckigen Falten« und Leydig's »langen Papillen« liegen; etwas Absolutes über die Größe der Papillen kann man also nicht angeben, nur lässt sich sagen, dass sie durchschnittlich am größten sind in der Mitte der dorsalen Uterinwand und am kleinsten auf der ventralen Wand; die größten, die ich gesehen habe, waren etwa 6 mm lang und etwa 4 mm breit;

[1] Trois (7) beschreibt auch die Gefäße in den Uterinpapillen von *Centrina Salviani*. Hier muss man, nach Zeichnungen und Text zu urtheilen, gleichfalls annehmen, dass Verf. sich durch unrichtige Injection habe täuschen lassen, wenn er das Gefäß längs dem Rande der Papille als eine Vene beschreibt; man findet nämlich nirgend in der Literatur eine Stelle, wo ein Randgefäß in einer der vielen Uterinpapillen bei Haien und Rochen, deren Gefäße untersucht worden sind, als etwas anderes als eine Arterie beschrieben worden ist, die im Verhältnis zu ihrem Durchmesser eine sehr starke Musculatur hat. Denkt man über die Sache näher nach, so leuchtet es gleich ein, wie unwahrscheinlich es ist, dass eine Vene mit relativ so schwacher Musculatur die Papille ausgespannt erhalten könnte, was ja doch erforderlich ist, wenn das Capillarnetz den vollen Nutzen leisten soll. Verf. giebt indessen an, er habe nur ungefärbte (d. h. ohne Kernfärbung) Injectionspräparate studirt, die in Canadabalsam lagen; er hat also keine Präparate gehabt, die den feineren Bau der Papille aufklärten, und war daher nicht gegen die Eventualität gesichert, das richtige Gefäß nicht mit der richtigen Farbe injicirt zu haben; dieses Unglück ist ihm aber merkwürdigerweise passirt, und so ergab sich als Folge der einseitigen Untersuchungsmethode ein falsches Resultat.

die auf der ventralen Seite sind zuweilen ganz rudimentär; zwischen den Reihen sind durchschnittlich 2—3 mm Taf. 12 Fig. 10).

Bei *Acanthias* wie bei *Centrophorus* und *Scymnus* ist die Papille im Princip gebaut, wie es Leydig angiebt: über die Randarterie ist ein haubenförmiges Capillarnetz ausgespannt, in diesem verlaufen die abführenden Venenzweige. Alles wird von einem ziemlich compacten Bindegewebe zusammengehalten, und nach außen vom Capillarnetze zieht das Oberflächenepithel hin (Taf. 13 Fig. 22).

Die Mucosa ist sehr verschieden, je nachdem sie von einem jungen Thiere stammt, das sich in der ersten Trächtigkeit befindet, oder von älteren Thieren, die früher geboren haben. Beim jungen Thiere entspricht sie am meisten der Beschreibung von Joh. Müller: sie trägt niedrige Längsfalten, die mit kleinen dreieckigen Erhöhungen besetzt sind. Die Randarterie liegt hier ungefähr wie ein flacher Strang unter ihrer Oberfläche und zeigt nur Andeutungen von den Schlingen, die sie später als Contur in den Papillen bildet (Taf. 12 Fig. 4). Ein Querschnitt der Mucosa zeigt, dass ihr Epithel aus mehreren Schichten fast gleich großer Cylinderzellen besteht; diese haben große, runde oder längliche Kerne und nur wenig Plasma; die Zellen liegen in Reihen und werden nur ab und zu von einer Becherzelle unterbrochen. Letztere gehören zu der allgemeinen un- oder kurzgestielten Form, wie ich sie z. B. oben pag. 375 von *Heptanchus* beschrieben habe; meist liegen sie mit offenem Stoma gerade in der obersten Schicht des Epithels; sie kommen so selten vor, dass man auf einem ganzen Papillenquerschnitte nur einzelne auffinden wird.

Nur in der ersten Zeit der Trächtigkeit hat das Epithel den erwähnten Bau; denn wenn die Embryonen eine Größe von 6—7 cm erreicht haben und die gemeinschaftliche Kapsel sprengen, so wandern Leucocyten massenhaft in das Epithel ein, und in kurzer Zeit wird dieses, die unterste Schicht von Zellen ausgenommen, abgestoßen (Taf. 13 Fig. 20). Weshalb geschieht nun dieses? Der Grund hierzu kann kaum derselbe sein wie bei *Squatina* und *Heptanchus*, wo das Epithel ohne Zweifel ein sehr wesentliches Material zur Ernährung des Embryos bildet; denn untersucht man ältere Thiere, die früher geboren haben, beliebig während der Trächtigkeit, so sieht man immer dasselbe einschichtige Epithel; dieses regenerirt sich also nicht hier wie bei den zwei genannten Gattungen. Der Grund muss eher in einer Art Vorbereitung der Mucosa auf die Ernährung des Embryos gesucht werden, indem die Theile, die besonders zu diesem Zweck in Function treten sollen, dadurch frei-

gemacht werden; durch das Abstoßen des Epithels kommt nämlich das colossal entwickelte Capillarnetz näher zur Oberfläche, und eine Diffusion von Serum wird dadurch bedeutend erleichtert.

Ein Querschnitt durch eine Uterinpapille von einem älteren Thiere giebt ein Bild des Epithels (Taf. 13 Fig. 21): es ist, wie gesagt, einschichtig, mit verhältnismäßig kleinen länglichen Kernen (Längsachse parallel mit der Oberfläche der Papille); Zellgrenzen sind nur an flachen Schnitten zu sehen, die zeigen, dass die Zellen groß und polygonal sind. Das Plasma ist ganz fein granulirt und zeigt im Übrigen keine besondere Structur.

Bemerkenswerth ist die von PERUGIA (8) erwähnte Thatsache, die ich auch selber controllirt habe, dass das Verschwinden der äußeren Kiemen und die Sprengung der polyembryonalen Kapsel in dieselbe Zeit fällt; hieraus geht hervor, dass diese Kiemen wahrscheinlich nicht nur zum Athmen dienen, sondern auch die Flüssigkeit in der Kapsel ausnutzen, die nach PERUGIA ja stark eiweißhaltig ist.

Centrophorus granulosus.

JOH. MÜLLER (2 pag. 52) sagt von den Papillen im Uterus dieser Species, dass sie wie bei *Acanthias* Längsreihen von kleinen dreieckigen Lappen bilden; das stimmt aber nicht mit dem überein, was ich beobachtet habe, weder in frühen, noch in späteren Stadien der Trächtigkeit; denn stets fand ich die Papillen cylindrisch, von etwa $^1/_2$ mm im Durchschnitt und 2—3 mm Länge; ihre Größe ist gleichmäßiger als bei *Acanthias*, so dass man hier nicht wie dort sehr große und ganz kleine Papillen neben einander sitzend findet; sie nimmt aber gegen beide Enden des Uterus ein wenig ab; auch ventral sind die Papillen ein wenig kleiner, aber eine so ausgeprägte Verkrüppelung wie bei *A.* und *Torpedo* (s. unten pag. 384) kommt hier nicht vor (Taf. 12 Fig. 8).

Ein Querschnitt der Papille (Taf. 13 Fig. 23) zeigt, dass die Randarterie trotz ihrer Geringfügigkeit eine starke Ringmusculatur hat; diese übertrifft verhältnismäßig die Musculatur von *Acanthias* an Stärke. Das Bindegewebe ist recht reichlich und enthält eine Centralvene sowie ein ziemlich entwickeltes Capillarnetz der Oberfläche. Das Epithel ist einschichtig und hat (Fig. 24) dasselbe Aussehen wie bei *A.*, nur sind die Kerne durchgehends runder und liegen dichter bei einander.

Es bleibt nur noch eine Eigenthümlichkeit zu erwähnen, die

weder bei *A.* noch bei *Scymnus* vorhanden ist. Betrachtet man einen Schnitt durch eine Papille bei schwächerer Vergrößerung, so bekommt man den Eindruck, als ob eine doppelte Schicht von Capillaren unter dem Epithel läge; aber mit Immersionslinsen zeigen sich nur Hohlräume im Bindegewebe zwischen Epithel und Capillaren, mit Haufen von Leucocyten (Fig. 24); an einigen Stellen sprengen diese Ansammlungen das Epithel der Oberfläche und werden in das Lumen befördert, vielleicht als Bestandtheil der Nährflüssigkeit, worin das Embryo liegt.

Scymnus lichia.

Nach Joh. Müller (2 pag. 53) ist die Uterusmucosa mit 6′ mm langen cylindrischen Papillen besetzt, die in regelmäßigen Längsreihen stehen. In dem Exemplar, das ich zur Untersuchung hatte, waren die Papillen von ähnlicher Länge und hatten eine Breite von $^1/_2$—$^3/_4$ mm, waren in doppelten Längsreihen angeordnet und gleich stark an der Dorsal- und Ventralseite entwickelt (Taf. 12 Fig. 9).

Ein Querschnitt der Papille (Taf. 13 Fig. 25) zeigt eine stark entwickelte Randarterie; diese hat jedoch keine so reichliche Ringmusculatur wie bei *Acanthias*; da sie so groß ist, so ist das Bindegewebe, worin sie nebst den Capillaren liegt, auf ein Minimum reducirt. Die centrale Vene reicht nicht weit in die Papille hinein, indem sie gleich an der Basis in viele feine Zweige aufgelöst wird, die mit dem Capillarnetze der Oberfläche in Verbindung treten. Das Epithel der Papille gleicht ganz dem von *Acanthias*, nur sind die Zellen durchgehends größer (Taf. 13 Fig. 26). Die Figuren sind nach Präparaten gezeichnet, die von einem Uterus mit erwachsenen Embryonen stammen; dieser wurde mir von Herrn Dr. R. Gast, Assistenten an der zool. Station in Neapel, zugestellt, und ich danke ihm hierdurch für das Interesse, das er so für meine Arbeit an den Tag legte.

Torpedo marmorata und ocellata.

John Davy (1) beschreibt den graviden Uterus beider Species und macht zuerst auf den eigenthümlichen Unterschied im makroskopischen Bau der Mucosa aufmerksam, indem er mittheilt, bei *marmorata* habe sie Längsfalten, bei *ocellata* Papillen; zugleich bespricht er das merkwürdige Factum, dass der Embryo von seiner

Entstehung im befruchteten Ei an, bis er den Uterus verlässt, 2,97 gr mehr als das ganze befruchtete Ei wiegt, obwohl man keine Verbindung zwischen ihm und dem Uterus findet; zur Erklärung giebt er an, dass die Flüssigkeit im Uterus außer gewöhnlichem Salz eine Substanz enthalte, wovon der größte Theil Eiweiß sei, und dass diese wahrscheinlich als Nahrung vom Embryo durch die ganze Oberfläche desselben und die äußeren Kiemen aufgenommen werde. Joh. Müller (2 pag. 55) bestätigt die Angabe Davy's über den Bau der Mucosa und das Vorkommnis der Nährflüssigkeit. Da der größte Theil meines Materials aus Uteri von diesen zwei Arten bestand, so gelang es mir eine continuirliche Reihe von theils trächtigen, theils nicht trächtigen Uteri zusammenzubringen. Ihre Untersuchung ergab, dass die Auswüchse im Uterus beider Species histologisch sich fast gleich waren; um Wiederholungen zu vermeiden, erörtere ich sie daher gemeinsam und hebe nur die kleineren Abweichungen hervor. Vor dem Eintritt der ersten Trächtigkeit bei jungen Thieren ist der Uterus nur sehr wenig entwickelt; bei *marmorata* ist er immer mit Längsfalten besetzt, die nur ganz niedrig (1—1½ mm) sind; wesentliche Größenunterschiede zwischen den Falten auf der dorsalen und auf der ventralen Seite können während dieser Zeit nicht nachgewiesen werden. Bei *ocellata* sieht man gleichfalls Längsfalten[1], jedoch tragen diese in recht regelmäßigen Intervallen kleine Erhöhungen als die Anlage zu den späteren Papillen (Taf. 12 Fig. 3).

Das Lumen uteri ist so klein, dass es uns Wunder nehmen muss, wie die großen Eier, die im Ovarium liegen, darin Platz finden. Die Mucosa ist bleich, die Blutzufuhr also noch gering.

Während der Trächtigkeit ändert sich das Aussehen der Mucosa recht wesentlich: bei *marm.* wachsen die dorsalen Längsfalten stark und erreichen hier eine Höhe von etwa 6 mm, wenn die Embryonen etwa 5 Zoll lang sind (Taf. 12 Fig. 6 u. 7), während sie ventral nicht viel größer als früher werden. Ähnliches gilt von *ocellata*, nur reduciren sich die ursprünglichen Längsfalten, worauf die Papillen sitzen, nach und nach (Taf. 12 Fig. 5); die dorsalen Papillen erreichen

[1] Theils aus dieser Ursache, theils weil der histologische Bau sowohl um diese Zeit als auch später bei beiden Tieren gleich ist, muss man die Darstellung Redeke's 18 pag. 67 ff. von Papillen und Längsfalten im Uterus dahin ändern, dass *marmorata* von dem Platze, den sie unter anderen Species mit Längsfalten im Uterus *Galeus canis* hat, entfernt und mit *ocellata* zusammengebracht wird.

eine Länge von 7—8 mm fast um dieselbe Zeit der Trächtigkeit, wie die Längsfalten von *marm.* zu ihrem Maximum gelangen (Taf. 12 Fig. 1 u. 2). Die Ursache zu dieser eigenthümlichen Verschiedenheit in der Größe der Papillen bei mehreren Haien und Rochen — *Trygon violacea*, *T. pastinaca* und *Myliobatis aquila* haben überall im Uterus gleich lange Papillen, bei *Acanthias vulgaris*, *Torpedo ocellata*, *T. marmorata* etc. besteht ein auffälliger Größenunterschied zwischen dem dorsalen und ventralen — ist wahrscheinlich die, dass der Uterus bei den ersteren Species die Embryonen auf allen Seiten ganz dicht umschließt, bei den letzteren hingegen von der Uterinflüssigkeit[1] so gedehnt ist, dass die Embryonen nur ventral liegen und so die dorsalen Papillen keinem Druck aussetzen, so dass diese sich ungehindert entwickeln können, während die ventralen Papillen im Wachsen zurückgehalten werden, da wegen des Druckes der Blutzufluss zu einer weiteren Entwickelung nicht stark genug ist.

Sobald die Embryonen geboren sind, zieht sich der Uterus zusammen, jedoch nimmt die Serosa erst nach und nach ihre frühere Größe wieder an; da nun die Verbindung zwischen dieser und den übrigen Schichten des Uterus nur aus ganz feinem Bindegewebe besteht, so sieht man, wenn man ein ♀ in diesem Stadium öffnet, die Serosa noch in der Größe ausgespannt, die sie vor der Geburt hatte, und voll klarer, serumartiger Flüssigkeit, während der Rest des Uterus wie ein dicker Strang in der Mitte der Serosacavität liegt; nur langsam zieht sich die Serosa zusammen und umschließt erst kurz vor der nächsten Trächtigkeit wieder dicht den contrahirten Uterus[2].

---

[1] Dies ist sehr deutlich, wenn man nach Unterbindung von Oviduct und Cloake bei einer *Torpedo* den so geschlossenen Uterus herausnimmt und in die natürliche Stellung mit der Dorsalseite aufwärts versetzt; in den späteren Stadien der Trächtigkeit ist die Uteruswand dann so stark dilatirt, dass sie ganz durchsichtig ist und der Beobachtung der stark blutgefüllten Papillen, die von der Dorsalseite frei herabhängen, keine Hindernisse in den Weg legt.

[2] Eine nähere Besprechung der Schichten im Uterus einer *Torpedo* dürfte vielleicht hier am Platze sein, um das Verständnis für die obenerwähnten merkwürdigen Verhältnisse nach der Geburt zu erleichtern. Im Bau gleicht er am nächsten dem doppelten Uterus verschiedener Säugethiere, jedoch ist die Ordnung der Schichten etwas verschieden. Nach KÖLLIKER (**24** pag. 568) besteht dieser aus der Mucosa, inneren Ringmuskelschicht, äußeren Längsmuskelschicht und dazwischen einer Schicht Bindegewebe mit den Hauptstämmen der Uteringefäße; bei *Torpedo* dagegen liegt zu innerst die Mucosa mit der schwachen Muscularis mucosae, dann die dicke Ringmuskelschicht, von jener durch ein geringes submucöses Bindegewebe getrennt; in dieser Ringmuskelschicht verlaufen die Muskelbündel alle

Nach der Geburt werden Papillen und Längsfalten zwar reducirt — sie haben, wenn die neue Trächtigkeit eintritt, dorsal nur eine Länge oder Höhe von 2—2½ mm — jedoch nicht so stark, dass man nicht zwischen ihnen und den Papillen oder Längsfalten eines jungfräulichen Uterus unterscheiden könnte. Alle Stadien der Trächtigkeit hier zu erwähnen, über die ich verfügt habe, würde zu weit führen, ich habe deshalb eine Reihe Stadien ausgewählt, die alles das zeigen, was für die Änderungen der Papille während, vor und nach der Trächtigkeit charakteristisch ist, nämlich:

1. Stadium: der jungfräuliche Uterus gerade vor der ersten Trächtigkeit.

Erste Trächtigkeit

2. Stadium: Uterus, nachdem die Eier in denselben eingetreten sind.
3. Stadium: „ mit Embryonen von 1—2 mm Länge.
4. Stadium: „ „ „ „ ½—1 cm „
5. Stadium: „ „ „ „ 4—5¼ „ „
6. Stadium: „ nach Beendigung der Trächtigkeit.

Die übrigen bilden die Übergänge und sollen hier berücksichtigt werden, wenn es von irgend welcher Bedeutung sein wird, das 4., 5. und 6. Stadium zeigen dasselbe wie die Papillen in einer späteren Trächtigkeit.

---

senkrecht auf der Längsachse des Uterus, während die Bündel, die in derselben Ebene liegen, sich kreuzen und eine Art Flechtwerk bilden. Demnächst folgt eine Schicht Längsmusculatur, ebenso stark entwickelt und dicht an der Ringmusculatur liegend; an einigen Stellen treten in die Schicht die Arterien- und Venenstämme senkrecht ein; sie kommen aus den Uterinhauptgefäßen, die in dem Bindegewebe liegen, das dem entspricht, das bei den Säugethieren zwischen den zwei stärksten Muskelschichten liegt. Dieses Bindegewebe ist sehr fein und kann sich, nach dem Aussehen des Uterus nach der Geburt zu schließen, stark dehnen. Die Serosa endlich kommt in mehreren Hinsichten der des Uterus von Affe und Mensch gleich: sie enthält eine Schicht von Längsmuskelfäden, die von der äußeren Längsmuskelschicht zu stammen scheinen; die Muskelbündel liegen in einer recht compacten Schicht aus ringförmigen Bindegewebebündeln, die trotz ihrer großen Ähnlichkeit mit elastischem Gewebe von Orcein oder Resorcin-Fuchsin nicht gefärbt wird. Hieraus ersieht man, dass eben das, was den Uterus von *Torpedo* und den doppelten der Säugethiere von einander trennt, nämlich dass die Bindegewebeschicht mit den Gefäßen außerhalb der Hauptmasse der Musculatur liegt, die bequeme Weise möglich macht, in der sich der Uterus nach der Geburt contrahirt; von welcher Bedeutung dies aber für das Thier sein kann, ist mir nicht klar und kann wohl nur durch ein vergleichendes Studium der Uteri vieler Selachier ermittelt werden.

Erstes Stadium. Taf. 13 Fig. 33 giebt ein Bild vom feineren Bau der Längsfalte bei *T. marmorata*. Diese sieht in hohem Grade einer Papille in dem entsprechenden Stadium bei *Trygon violacea* ähnlich (s. unten pag. 395); das Epithel hat Anlagen zu Drüsen in den Maschen zwischen den Capillaren der Oberfläche zu bilden angefangen, indem seine Zellen sich hier verlängern und das Bindegewebe verdrängen; die Kerne sind groß, färben sich normal und zeigen immer einen oder mehrere größere Chromatinkörper, die sich stark färben; das Plasma ist feinkörnig und nimmt nicht den eigenthümlichen Farbenton mit mucinfärbenden Mitteln an wie die Epithelzellen bei *Trygon* in demselben Stadium. Das centrale Bindegewebe der Längsfalte ist noch recht reichlich zugegen, da sich das Capillarnetz noch nicht entwickelt hat; dies ist wahrscheinlich vom Blutdrucke abhängig, denn die Entwickelung fällt mit dem Steigen des Blutdruckes zusammen, nachdem die Eier in den Uterus hineingelangt sind. In diesem Stadium sind die Papillen bei *T. ocellata* genau so gebaut, und die Papillen und Längsfalten bleiben auf der ventralen Seite des Uterus die ganze Trächtigkeit hindurch auf dieser Stufe stehen.

Zweites Stadium. Die Eier sind nun in den Uterus hineingetreten; auf Grund des gleichzeitig anfangenden größeren Blutdruckes in den Uterusgefäßen ändert sich der Bau der Papillen, die epithelialen Einstülpungen in den Maschen des Capillarnetzes (Taf. 13 Fig. 34) nehmen zwar an Größe zu, sind aber immer massiv und haben noch keine Function; Kerne und Plasma des Epithels sind genau wie im ersten Stadium.

Drittes Stadium. Der erhöhte Blutdruck dehnt die Papille weiter aus, und so entsteht ein Lumen in den massiven Drüsenanlagen, indem sich von außen gegen die Basis der Anlage ein Hohlraum bildet; Taf. 13 Fig. 35 zeigt einen Längsschnitt durch eine solche Drüsenanlage; die merkwürdig unebene Innenfläche der Drüse macht den Eindruck von einer Sprengung, die stattfindet, indem der Zusammenhang zwischen den Zellen in der Mitte der Drüsenanlage nicht so bedeutend ist wie äußerlich an den Seiten. Das Plasma der Drüsenzellen ist fein granulirt, und man sieht keine deutlichen Zellgrenzen; die Kerne haben denselben Bau wie früher und liegen dicht bei einander.

Viertes Stadium. Dieses Stadium hat sein ganz besonderes Interesse, weil es im Bau mit dem zusammenfällt, was man gerade vor der Trächtigkeit bei älteren Thieren findet; die Reduction nach

der Geburt geht also hierauf zurück. Taf. 14 Fig. 38 zeigt, wie das Lumen der Drüse nicht mehr umgekehrt kegelförmig, sondern an der Basis ebenso weit ist wie an der Mündung. Es muss als sicher betrachtet werden, dass die Zellenmasse sich von jetzt an bis zum Aufhören der Trächtigkeit nicht vermehrt (vergl. Taf. 13 Fig. 33—35, Taf. 14 Fig. 38—43); man sieht daher, wie die Kerne auseinanderrücken; ihre Structur ändert sich nicht; dagegen lässt sich im Plasma eine Anordnung der Granula wahrnehmen, die bei schwächerer Vergrößerung als ein Längsstreifen erscheint; ich komme später hierauf zurück, da seine Bedeutung in diesem Stadium nicht klar wird.

Fünftes Stadium. Die Papillen wachsen mehr und mehr in die Länge und Breite, die Längsfalten in die Höhe, bis sie gerade vor Anfang der Secretion ihr Maximum erreicht haben. Taf. 14 Fig. 45 zeigt einen Schnitt durch eine Papille aus diesem Stadium; auffällig ist die mächtige Entwickelung des Capillarnetzes im Vergleich mit Stadium 1: aus dem ursprünglich einschichtigen Netze sind Äste in die Höhe geschossen, die sich verbunden haben, so dass wir hier 2—3 Schichten von Capillaren über einander haben; alle sind sie stark voll Blut. Bei *T. marmorata* ist das Verhältnis dasselbe (Taf. 14 Fig. 46). Hätte man dies Präparat allein vor sich, ohne etwas zu den Änderungen zu kennen, die das Epithel erlitten hat, ehe es diese Gestalt annahm, so würde man kaum die Vertiefungen zwischen den Capillaren Drüsen nennen, da sie an keine der gebräuchlichen Drüsenformen erinnern; das Ganze müsste als ein einschichtiges secernirendes Oberflächenepithel betrachtet werden, indem kein Unterschied zwischen dem in der Tiefe und dem an der Oberfläche liegenden erwiesen werden kann. Seine secretorische Wirksamkeit ist nicht so ausgeprägt wie bei *Trygon* und *Myliobatis* (s. unten pag. 395), indem sie erst spät anfängt und schon aufhört, ehe die Trächtigkeit vorüber ist.

Es könnte merkwürdig erscheinen, dass ich das 5. Stadium nicht in mehrere getheilt habe, da es ja über einen großen Theil der Trächtigkeit reicht. Der Grund dazu ist einfach der, dass ich den Bau des Epithels theils gerade vor, theils während der Secretion am liebsten zusammen behandeln möchte.

Taf. 14 Fig. 39 zeigt einen Längsschnitt durch eine dorsale Längsfalte parallel mit der Oberfläche der Mucosa[1]. Das Epithel

[1] An der in der Abbildung wiedergegebenen Stelle des Präparates ist das

ist durch eine auffällig geringe Anzahl Kerne ausgezeichnet; hiernach zu urtheilen müssten die Zellen verhältnismäßig groß sein: darüber geben jedoch Schnittpräparate keinen Aufschluss, da man die Zellgrenzen nicht deutlich sehen kann; man wird daher überrascht, wenn man an Oberflächenpräparaten (mit Silbernitrat + Salpetersäure behandelt) die Epithelzellen ziemlich klein findet — nach den durch die Behandlung hervorgetretenen Zellgrenzen zu urtheilen; unglücklicherweise hatte ich, als ich die Silberpräparate machte, das erwähnte Schnittbild noch nicht gesehen und deshalb nicht daran gedacht, dass eine Kernfärbung nebst der Silberbehandlung von besonderem Interesse sein könnte als Zeugnis von der einzigen natürlichen Erklärung des besprochenen Phänomens, nämlich dass unter den kernführenden Epithelzellen kernlose Zellenkörper zerstreut liegen müssen, deren Structur (das zeigt das Schnittbild) von der der kernführenden Zellen nicht abweicht — es muss daher als eine nicht vollauf bewiesene Hypothese hingestellt werden.

Der Bau des Kernes ist immer derselbe, dagegen zeigt das Plasma in noch höherem Grade als im 4. Stadium einen Streifen. Taf. 14 Fig. 40 zeigt einige Epithelzellen mit Immersion Ap. $^1/_{12}$, aber die Streifung löst sich dann in größere und kleinere Granula auf, die in Längsreihen liegen; zugleich werden die Zellgrenzen schwach sichtbar; völlig entsprechende Bilder wird man finden, wenn man *T. ocellata* in demselben Stadium untersucht, nur sind die Epithelzellen in der Regel eine Kleinigkeit niedriger. Diese Granula färben sich mit vielen Farbstoffen, z. B. Safranin, Dahlia und Eisenhämatoxylin.

Taf. 14 Fig. 41 zeigt ein kleines Stück einer Papille von *T. ocellata*, mit HERMANN's Gemisch behandelt und mit Safranin gefärbt. Die Secretion hat angefangen; dies wird besonders daraus ersichtlich, dass sich etwas Fett eingelagert hat, das besonders an einigen Stellen im Plasma stark aufzutreten scheint, namentlich wenn kein Kern in der Nähe liegt; vielleicht sind also die kernlosen Zellkörper hier Ablagerungsstellen für Fett[1].

Taf. 14 Fig. 42 zeigt Epithelzellen in Secretion von einem

Bindegewebe nur schwach; dies variirt etwas, so dass man die Entwickelung des Bindegewebes an einer Stelle nicht als Norm der übrigen Entwickelung in der Längsfalte betrachten darf.

[1] Das würde allerdings der allgemeinen Annahme widerstreiten, dass der Kern in einer Drüsenzelle eine wichtige Rolle bei der Secretion spiele, indessen ist es meiner Ansicht nach die einzige Erklärung des angegebenen Verhaltens.

etwas späteren Stadium als Fig. 41; man sieht, wie die Fetteinlagerung jetzt stärker ist. Fig. 43 beweist, dass die Fetteinlagerung auch in dem Theile des Epithels stattfindet, der über die Randarterie ausgespannt ist.

Wie kommt nun dieses Fett in die Zelle? Offenbar nicht so, wie unten (pag. 396) von *Trygon violacea* angegeben: dazu ist das Vorkommen der Leucocyten im Epithelium zu selten (s. Fig. 39), das Fett kann demnach nur von der Capillarschicht herrühren, durch deren dünne Wände es in die Zellen kommt.

Um das Verhältnis der Kerne zu den Farbstoffen zu untersuchen, behandelte ich die in Sublimat fixirten Papillen von demselben Uterus, aus dem die Präparate zu Fig. 42 und 43 stammen, mit Thionin und Ehrlich's Triacid; es gelang nicht, denselben Unterschied in der Tingibilität der Kerne darzuthun, den ich bei *Trygon* (unten pag. 397) und *Myliobatis* (pag. 402) gefunden habe, indem die Kerne gleichmäßig für den Farbstoff empfänglich waren. Durch Untersuchung des Plasmas in denselben Präparaten fand ich gegen Erwartung keine Vacuolen da, wo das Fett gelegen hatte; es sah also aus, als wären das nicht Fetttropfen, was ich in den osmirten Präparaten vor mir gehabt hatte, sondern Ablagerungen dieses Stoffes um Theile des Plasma; dieses führte mich unwillkürlich auf die Beschreibung Altmann's von der normalen Fettresorption und die ähnlichen Verhältnisse, die Fibiger (23) bei der Fettdegeneration vorgefunden hat. Um zur Klarheit über diese Frage zu kommen, versuchte ich an einem Präparat, das in Hermann's Gemisch fixirt und mit Safranin gefärbt war, das osmirte Fett aufzulösen; dies gelang durch Behandlung mit Terpentinöl[1]; das Präparat wurde dann im Terpentinöl untersucht, und es zeigte sich, dass alles Fett aufgelöst war, und dass außer den mit Safranin gefärbten Granula ungefärbte an der Stelle des Fettes lagen; hierdurch war also festgestellt, dass das Fett, wenn es in einer oder der anderen Form in die Zelle gelangt ist, von den größeren Granula besonders angezogen, gesammelt und zuletzt um sie herum abgelagert wird.

Wie dieses Fett in das Lumen ausgestoßen wird, ist mir räthselhaft, denn ich habe weder auf der Oberfläche der Zelle ausgetre-

[1] Das Präparat wurde in einem Tubus mit Terpentinöl 24 Stunden auf den Thermostat gestellt; leider litt die Haltbarkeit und Stärke der Farbe bedeutend darunter.

tenes Fett noch irgend eine Zelle vom Epithel losgelöst gefunden; allein, dass es austritt, ist sicher, denn schüttelt man ein wenig Uterinsecret mit Sudan III, so findet man schön gefärbte Fetttropfen darin.

Diese Fettbildung wird fortgesetzt, bis der Embryo eine Größe von etwa $7^1/_2$—8 cm erreicht hat, sie hört dann langsam auf, und das Epithel spielt offenbar jetzt eine kleinere Rolle bei der Ernährung des Embryos; das Capillarnetz entwickelt sich noch stärker, und am Schlusse der Trächtigkeit ist dieses sicher der wesentlichste Factor bei der Ernährung, abgesehen davon, dass es mit der Athmung und den damit verknüpften Processen zu schaffen hat; ich nehme z. B. an, dass es bei der Beiseiteschaffung der Producte des Stoffwechsels thätig ist.

Sechstes Stadium. Sobald die Trächtigkeit aufgehört hat, nimmt die Blutzufuhr ab, die Capillaren reduciren sich in kurzer Zeit bis auf die Schicht an der Oberfläche (Taf. 14 Fig. 44), und die ganze Papille zieht sich wie ein Gummiballon zusammen, aus dem die Luft entlassen wird. Das Epithel ändert sich auch: die Streifung, die schon vor der Geburt, nachdem die Secretion aufgehört hatte, weniger deutlich geworden war, ist ganz verschwunden, und das Plasma zeigt nur feine Granulationen. Die Grenze zwischen Epithel und subepithelialen Geweben ist nicht so deutlich wie früher (in der Figur ist sie etwas schärfer dargestellt). Die bei den anderen Species so gewöhnliche Leucocyteninvasion und die damit verbundene Histolyse, wie sie Alcock (**15**) z. B. für *Trygon walga* beschreibt, finden sich hier nicht.

Außer den schon erwähnten Gebilden liegen unter den Papillen oder Längsfalten Drüsen, die ein mucinhaltiges Secret liefern; ich muss mich darauf beschränken, dies mitzutheilen, und gehe nicht näher darauf ein, da ich über die Einzelheiten ihrer Structur und Thätigkeit nicht im Klaren bin.

Trygon violacea und Myliobatis aquila.

Vom Bau der Mucosa uteri bei diesen Species wissen wir aus der Literatur nur sehr wenig, indem sich, soviel ich sehe, nur bei Leydig (**3**) die Notiz findet, *T. violacea* habe einen Uterus mit langen wohl entwickelten Papillen. Ferner beschreibt Trois (**7**) kurz die Gefäße in den Uterinpapillen von *M. aquila*; er findet in der Papille eine Rand- und eine Centralarterie; letztere theilt sich in der halben

Höhe der Papille gabelförmig und anastomosirt durch die zwei Äste mit ersterer. Zugleich verzweigt sich eine Centralvene in der Papille und steht durch ein Capillarnetz der Oberfläche mit dem arteriellen System in Verbindung. Dagegen existiren von Species, die den beiden hier beschriebenen nahe stehen, viele Beobachtungen: so von Bruch (**4**) über *Pteroplataea altavela*; von Wood-Mason und Alcock **13—17** über *Trygon walga*, *Bleekeri*, *Pteroplataea micrura* und *M. Nicuhofii*, sowie schließlich von Redeke (**18**) über *T. pastinaca*.

Bruch theilt von *Pteroplataea altavela* mit, dass ihre 1—2 cm langen und 1—1½ mm breiten Papillen im Uterus so dicht sitzen, dass man seine Oberfläche nicht sehen könne; die Papillen seien größtentheils gefäßführend: man finde in ihnen die gewöhnliche Anordnung einer Randarterie, einer Centralvene und eines Oberflächencapillarnetzes, wodurch diese communiciren; er nimmt an, dass der Embryo bis zur vollen Entwickelung seine Nahrung aus diesen Gefäßen erhalte.

Die für diese Untersuchung wichtigsten Mittheilungen stehen in den eben genannten Arbeiten von Alcock und von Alcock & Wood-Mason. Man findet darin außer einer histologischen Beschreibung der Uterinpapillen Angaben über die Natur des Uterinsecretes und für *Pteroplataea micrura* auch die bestimmte Angabe darüber, wie dieses Secret dem Embryo zu Gute kommt.

Was das makroskopische Aussehen der Papillen betrifft, so ist es in den Hauptzügen bei allen Species dasselbe: am stärksten entwickelt sind sie in den späteren Stadien der Trächtigkeit; die größte Länge erreichen sie um diese Zeit bei *Pt. micrura*, wo sie in den zwei Bündeln, die in die Spritzlöcher des Embryos hineinhangen (s. unten pag. 394), eine Länge von 18—20 mm und eine Breite von ungefähr 1,4 mm erreichen. Bei dieser Species kommt es auch zur Degeneration der übrigen Papillen, so dass die Function als Nährorgan für den Embryo während seines Aufenthaltes im Uterus speciell diesen beiden sarken Papillenbündeln zufällt.

Der feinere Bau der Papillen ist im Wesentlichen ebenfalls bei allen Species derselbe. Das Gefäßsystem besteht wie in den Uterinpapillen der meisten anderen Selachier aus der gewöhnlichen Randarterie, der Centralvene und dem Capillarnetz der Oberfläche. In den Maschen dieses Netzes nun findet man die epithelialen Umstülpungen, die die Drüsen bilden, aus denen die geformten Bestandtheile der Uterinmilch stammen. Diese Drüsen sind an der Basis der Papille bei allen Formen einfache rohrförmige Umstülpungen, werden aber gegen

das distale Ende der Papille meist zwei- oder mehrästig, so dass man in jeder Masche des Capillarnetzes eine gemeinschaftliche Mündung erhält, worin die einzelnen Drüsenröhren sich öffnen. Von den Drüsen bei *Pt. microura* heißt es, sie seien »von demselben Typus wie die LIEBERKÜHN'schen Drüsen oder eher wie die Magendrüsen beim Menschen«, indessen führt, nach der Zeichnung und Beschreibung zu urtheilen, dieser Vergleich recht irre.

Im basalen Teil der Drüsen sind die Zellen lang, sie werden kürzer auf dem Wege nach der Drüsenmündung und gehen hier gleichmäßig in ein gewöhnliches niedriges Cylinderepithel über. Die Kerne sind bei allen Species groß und rund, liegen an der Basis der Zellen und färben sich stark mit Karmin; letzteres gilt auch vom basalen Theil des Plasma der Drüsenzellen von *Pt. microura*, welcher Theil, wie die Verfasser annehmen, den Hauptsitz der Secretion bildet. Bei den übrigen Species färbt sich das feinkörnige Plasma in den Drüsenzellen mit Karmin nur schwach.

Bei *Trygon Bleekeri*, *Pt. microura* und *M. Nieuhofii* sind die Papillen mit einem einschichtigen Cylinderepithel bekleidet; dies ist nicht der Fall bei *T. walga*, denn hier besteht das Epithel aus einer äußeren Schicht flacher Zellen und einer inneren Schicht Cylinderzellen; nur die letzteren bilden durch Einstülpung die Drüsen der Papille. Außer diesen Angaben über das, was man den normalen Bau der Papillendrüsen nennen könnte, liegen Bemerkungen über ihr Aussehen theils am Anfange der Trächtigkeit, theils gerade nach deren Beendigung vor. Im letzteren Falle sahen Verff. die Drüsen bei *Trygon walga* degeneriren und zugleich viele Leucocyten einwandern; letztere sollen (**15** pag. 365) einen Theil des degenerirten Drüsengewebes resorbiren, so dass nur ein massiver Rest (der basale Theil der Drüse) im Bindegewebe der Papille übrig bleibt, während die Verbindung mit dem Epithel der Oberfläche abgebrochen werde; besagte Reste verbänden sich dann bei der folgenden Trächtigkeit wieder mit dem Epithel der Oberfläche, indem dieses sich einstülpte und mit ihnen zusammenwuchs; diese neuen Drüsenanlagen waren während der ersten Zeit massiv. Bei *Pteroplatæa microura* war der Bau der Papille zu Anfang der Trächtigkeit ebenso, nur findet sich hier, wie früher erwähnt, an der Oberfläche ein einschichtiges Epithel; dieses verbindet sich durch Einstülpung mit den Zellhaufen, die im Bindegewebe der Papille als Reste der Drüsen von der vorausgehenden Trächtigkeit liegen, aber hier nicht immer massiv sind, sondern oft einen Rest des früheren Lumens bewahrt haben.

Das Secret lassen Verff. bei *Pt. micrura*, *My. Nieuhofii* und *Tr. Bleekeri* aus einer Flüssigkeit bestehen, die dünnem Eiter ähnlich sieht und Granula sowie Leucocyten[1] suspendirt enthält. Bei *Tr. Bl.* soll es Albumin und Fett enthalten.

Nach den Abbildungen der Verff. und der späteren Beobachtung Redeke's von ähnlichen Verhältnissen bei *Tr. pastinaca* kann es als sicher gelten, dass das Secret aus den Uterinpapillen bei *Pt.* in den Embryo durch dessen Spritzlöcher gelangt, weil die secernirenden Papillen in diese hineinhängen. Redeke (**18**) fand nämlich zwar bei *Tr. pastinaca* nicht den starken Unterschied in der Größe der Papillen, wie ihn Alcock von *Pt. micrura* angegeben hatte, stützt aber die Beobachtung Alcock's, dass die Papillen in die Spritzlöcher des Embryos hineinhängen, durch seine Mittheilung, dass er dasselbe bei *Tr. p.* gesehen habe. Hier sind die Uterinpapillen voll kurzer tubulöser Drüsen, deren Bau indessen Redeke nicht näher erörtert.

Trygon violacea.

Aus der obigen Übersicht wird man entnehmen können, dass *Trygon violacea* eine der Species sein musste, von deren Untersuchung ich mir nicht wenig versprach, indem ich hier sicher ähnliche drüsenführende Papillen zu treffen hoffte, wie bei Alcock's Trygoniden. Dies traf denn auch ein.

Das Ei von *Tr. violacea* ist nur klein, kaum größer als eine große Haselnuss, der Dotter demgemäß gering und schon verbraucht, wenn der Embryo erst 11—12 cm lang ist. Gleichzeitig hiermit oder vielleicht etwas früher fängt die Secretion aus den Uterindrüsen an, und so entsteht eine dickflüssige Art von Milch, die dem Embryo zur Nahrung dient, bis er den Uterus verlässt. Im genannten Stadium der Trächtigkeit haben die Papillen durchschnittlich eine Länge von 13—15 mm, eine Breite von 1,5—2 mm in der oberen Hälfte sowie eine minimale Breite (senkrecht auf der eben genannten) von 0,25—0,3 mm; sie sind also ganz flach und nur ausnahmsweise verzweigt; sie sitzen so dicht, dass man ihre ursprüngliche Anordnung in Längsreihen nur erblickt, wenn man den vordersten oder hintersten Theil des Uterus sehr sorgfältig untersucht (Taf. 12 Fig. 11).

[1] Dieselbe Mischung wiesen sie im Spiraldarme der Embryonen von *Pt.* und *My.* nach.

Ein Querschnitt durch eine solche Papille (Taf. 14 Fig. 50) zeigt, dass sie aus Blutgefäßen, einer geringen Menge Bindegewebes und den stark entwickelten Drüsen besteht, die auf den Flächen der Papille ausmünden. Sie liegen so dicht, dass sie nur durch die Capillaren und eine Tunica propria getrennt werden, die so dünn ist, dass man sie in ihrer vollen Ausdehnung nur beobachten kann, wenn die Drüsen während der Fixation eingeschrumpft sind und sich deshalb von ihr losgelöst haben. In der unteren Abtheilung der Papille sind die Drüsen zumeist unverzweigt, während man auf dem Wege nach dem oberen Theile oft zweiästige, bisweilen sogar dreiästige antrifft.

Zu äußerst gegen die Oberfläche der Papille sieht man die 50—60 μ breiten Drüsenmündungen; diese, die nur ein erweiterter Theil der eigentlichen Drüsenröhre sind, verengern sich schnell, und am Boden der Verengerung mündet dann der enge Theil des Drüsenrohres aus; ihr Lumen ist sehr schmal, kurz, und seine halbe Länge wird von den Bodenzellen ausgemacht, die lang und oben schmal sind und mit einer etwas breiteren Basis aufsitzen; im Übrigen haben diese Zellen, was Kern und Plasma betrifft, denselben Bau wie die übrigen Drüsenzellen. Wünscht man diese Drüsen einem eingehenderen Studium zu unterwerfen, so macht man am besten aus den Papillen Flächenschnitte, also Querschnitte der Drüsenröhre, und zwar von nur $3^1/_2$—5 μ Dicke, da man sonst leicht mehrere Zellenschichten über einander erhält, was die Deutung der Präparate ungemein erschwert.

Das Drüsenrohr enthält nur eine Schicht großer, deutlich begrenzter Zellen mit breiter Basis; der Theil der Zelle gegen das Lumen der Drüse hin ist kuppelförmig. Eine scharfe Grenze zwischen den Drüsenzellen und dem Epithel der Oberfläche besteht nicht, nur werden sie gegen die Oberfläche kürzer, so dass man im Übergange zu ihr und auf ihr ein Epithel findet, das meist aus kubischen Zellen besteht. Die Secretion findet sowohl von hier aus statt, als auch aus dem Drüsenrohre; meines Erachtens liefern beide Zellenarten dasselbe Secret. Man würde daher der Wirklichkeit vielleicht näher kommen, wenn man diese Gebilde nicht als Drüsen, sondern als Krypten bezeichnete.

Die Kerne sind groß, rund oder oval, färben sich stark mit allen Kernfärbemitteln und liegen in der Regel näher an der Oberfläche der Zelle als an der Basis. Das Plasma ist fein granulirt, aber die Körner sind hier nicht wie bei *Torpedo* in Reihen geordnet. Außer dem feinkörnigen Plasma enthalten die fungirenden Drüsen-

zellen eine Menge Fetttropfen von verschiedener Größe, die besonders zwischen dem Kern und der Oberfläche der Zelle liegen, jedoch nicht so, dass von einer bestimmten Zone die Rede sein könnte; denn an einzelnen Stellen liegen sie auch im basalen Theile der Zellen. Dass dieses Fett einen Theil des Secretes ausmacht, ist sicher, die Frage ist nur, wie bildet es sich in der Drüsenzelle und wie gelangt es in das Lumen der Drüse?

Dass eine directe Umbildung des Protoplasmas der Zelle stattfinde, war von vornherein recht unwahrscheinlich, da eine der neuesten Untersuchungen über Fettbildung (23) nachgewiesen hat, dass Fett in dieser Weise kaum entstehen könne; es darf also nur davon die Rede sein, dass es in irgend einer Form von außen her der Zelle zugeführt werde, in diesem Falle also durch das feine Capillarnetz, das die Drüse umgiebt; denn trotz aller Mühe ist es mir nicht gelungen, irgend welche Spur von einem Lymphgefäßsystem ausfindig zu machen. Ich war denn auch eine Zeit lang recht unsicher, bis ich an dünnen Schnitten durch die Drüsen (in Hermann's Gemisch fixirt und mit Safranin nach Babes gefärbt) auf ein häufig vorkommendes Phänomen aufmerksam wurde, nämlich eine Einwanderung und Umbildung größerer Mengen Leucocyten in den Drüsenzellen. In den Figuren 47, 48, 51—63 der Taf. 14 habe ich versucht, dieses Verhältnis wiederzugeben. Die Leucocyten, die reichlich in den Capillaren vorkommen, legen sich dicht an deren Wände, dringen hindurch[1] und in den basalen Theil der Drüsenzellen; diese Lage ist die gewöhnlichere und kann fast in jedem Drüsenquerschnitt beobachtet werden, aber zugleich findet man Leucocyten, die noch weiter vorgedrungen sind und im obersten Theil der Drüsenzelle zwischen Kern und Oberfläche liegen. Man sieht da den oder (wie in Fig. 52 die Leucocyten in einem kleinen Hohlraum in der Zelle; sie sind ganz normal; der Hohlraum ist durch keinerlei Membran vom Plasma der Drüsenzelle getrennt.

Die ersten Zeichen der Veränderung im Leucocyten zeigen sich im Kerne, indem dieser sich erst stärker färbt, als es sonst der Fall ist, und seine runde Form verliert; dieses ist der Anfang zu einer Chromatolyse, die zur Anhäufung des Chromatins in einem

[1] Das Stadium selbst, wo ein Leucocyt noch in der Capillarwand steckt, habe ich nur ein Mal mit Sicherheit gesehen. Die Ursache hierzu ist wohl darin zu suchen, dass selbst Flemming's und Hermann's Gemisch nicht rasch genug fixiren. Man sieht aber oft Leucocyten so liegen, dass man annehmen muss, sie seien eben durch die Capillarwand hindurchgekommen.

oder zwei größeren Klumpen (Fig. 53 u. 54) führt. Ist dies eingetreten, so fangen die Änderungen im Plasma an, indem sich kleine Fetttropfen ausscheiden; diese legen sich um den Kernrest (Fig. 55—57), schmelzen nach und nach zusammen, neue kommen hinzu, und zuletzt ist der ganze Leucocyt damit gefüllt, so dass man darin nur noch die vielen Fetttropfen (Fig. 58) sieht; schließlich birst der Leucocyt, und das Fett nebst den Leucocytenresten geräth ins Plasma der Drüsenzelle (Fig. 59).[1] Das Fett stammt wahrscheinlich vom Lecithin der Leucocyten her, das umgebildet wird, wenn er der Einwirkung der Drüsenzelle unterliegt (vergl. **24**).

Dieser Process wiederholt sich vielleicht mehrmals in jeder Drüsenzelle, die dadurch mit Fett angefüllt wird (Fig. 60 ; sie löst sich dann von den Nachbarzellen und wird ins Lumen der Drüse geschafft, während eine der Nachbarzellen an ihre Stelle tritt (Fig. 61—63).

Es wurde oben gesagt, dass die Umbildung der Leucocyten von der Drüsenzelle ausgehe; in der That gelang es mir, Spuren einer Umbildung in der Drüsenzelle selbst nachzuweisen. Wie man aus Analogie mit vielen anderen Fällen erwarten konnte, musste der Kern hierbei eine Rolle spielen; die Änderungen an ihm werden besonders deutlich an Präparaten, die in Formalin-Sublimat fixirt und mit Ehrlich's Triacid gefärbt sind (Taf. 14 Fig. 49): in der jungen Drüsenzelle färbt sich der Kern ganz normal durch das Methylgrün hellgrün; wird die Zelle aber älter, und fängt die Einlagerung von Fett im Plasma an, so wird der Kern mehr und mehr empfänglich für diese Farbe, so dass er, wenn die Zelle voll Fett ist, sich ganz schwarzgrün färbt; schließlich verschwindet auch dieser Farbton und geht, wenn die Zelle sich loslöst und ins Lumen fällt, in reines Gelbbraun über. Hiernach zu urtheilen, ändert sich das Chromatin, indem es seine natürliche Affinität zum basischen Methylgrün verliert und sich mit den zwei anderen Substanzen der Mischung, dem sauren Orange G und Säurefuchsin, färbt; dieser Process muss aber von der Chromatolyse unterschieden werden, da die Chromatinkörner dabei nicht zusammenschmelzen.

Wie werden nun die ausgestoßenen Drüsenzellen ersetzt? Im oberen Theile des Drüsenrohres, wo die Ausstoßung besonders stark vor sich geht, rücken andere von unten heran, die Erneuerung ge-

[1] Über die Vergleichspunkte zwischen diesem Verhalten und dem bei der Milchsecretion der Säugethiere s. unten pag. 404.

schieht also von der Basis der Drüse; hier kann die Zelltheilung wohl nur auf Amitose beruhen, denn ich habe nie eine Mitose gesehen, allerdings auch keine continuirliche Reihe von Kernen in Amitose, da die charakteristischen zwiebackförmigen Kerne mir nicht zu Gesicht kamen.

Wie weit alles Fett von der beschriebenen Umbildung der Leucocyten herstammt, kann ich selbstverständlich mit Bestimmtheit nicht entscheiden, da die Aufnahme des Fettes aus den Capillaren ja nicht unmöglich ist, aber relativ kaum erheblich sein wird. Das Secret besteht also aus Serum, das von den Capillaren herstammt, worin Fett enthalten ist, und aus Eiweißstoffen, die von den ausgestoßenen Drüsenzellen herrühren.

Auf ein Verhalten, das kein geringes physiologisches Interesse hat, möchte ich hier noch aufmerksam machen.

Lo Bianco (**19** pag. 549) theilt mit, dass die Leber bei *Trygon violacea* am Ende der Trächtigkeit außerordentlich an Größe abgenommen habe; Ähnliches habe ich bei *Torpedo ocellata* gesehen. Erinnert man sich nun daran, wie fettreich die Leber bei diesen Thieren ist, so liegt es nahe, hier das Reservoir für die bedeutenden Fettmengen zu suchen, die zur Ernährung der Embryonen benutzt werden.

Von den Papillargefäßen ist nicht viel zu sagen. In der Mitte der Papille findet sich eine Centralvene; sie verzweigt sich gegen die Spitze der Papille und anastomosirt durch ein Capillarnetz der Oberfläche mit der Arterie, die am Rand verläuft; die Ringmusculatur dieser Arterie ist nicht so stark wie bei *Acanthias vulgaris*. Von Bindegewebe giebt es nur die dünne Tunica propria, die die Drüsen einschließt, nebst einer dünnen Schicht in der Medianlinie der Papille, worin die Vene und ihre Äste, die zum peripheren Capillarnetz verlaufen, liegen.

Es wäre von wesentlicher Bedeutung gewesen, wenn man von *Tr. violacea* Material gehabt hätte, gerade nachdem eine Geburt stattgefunden hätte, zum Vergleich mit der interessanten, wenn auch leider so unvollständigen Beschreibung, die Alcock (**15**) von den Papillen bei *Tr. walga* in diesem Stadium giebt; es gelang mir aber nicht, ein solches zu erhalten, weil *violacea* gleich, nachdem sie geboren hat, vom seichten Wasser, worin sie sich während der Trächtigkeit aufhält, in größere Tiefen geht. Dagegen erhielt ich interessantes Material aus der Zeit gerade vor und nach Eintritt der Trächtigkeit und von Thieren, die noch nicht trächtig gewesen waren, aber

reife Eier im Ovarium hatten. Den letzteren Fall will ich zuerst behandeln. Ich habe zwei junge Thiere in dem erwähnten Stadium untersucht. Der Uterus ist sehr klein, sein Lumen nicht größer als eine Wallnuss, und die Papillen sind nur 3 mm lang, 0,2 mm breit, haben noch nicht die spätere so ausgeprägte flache Form, sondern sind fast cylindrisch; sie sitzen sehr dicht, und ihre Anordnung wird nur gesehen, wenn man z. B. mit Formalin den Uterus stark dilatirt und ihn nach der Fixation öffnet; auch sind sie nicht so stark voll Blut, wie es später der Fall ist (Taf. 12 Fig. 12). Ein Querschnitt (Taf. 14 Fig. 64) zeigt, dass das peripherische Capillarnetz noch nicht so reich ist wie später, und auch nicht so nahe an der Oberfläche liegt wie in der entwickelten Papille, indem das einschichtige Epithel, das jenes deckt, hier viel höher ist als später; von besonderem Interesse ist dieses Epithel.

Die in allen späteren Stadien der Trächtigkeit so zahlreichen Papillendrüsen sind noch nicht fertig, aber Fig. 64 zeigt, daß das Epithel dabei ist, sie zu bilden: überall in den Maschen des Capillarnetzes sieht man die Epithelzellen, die da, wo sie in ihrer ursprünglichen Gestalt beibehalten werden, also über den Capillaren und um die Randarterie herum, niedrige Cylinder- oder sogar nur kubische Zellen sind, sich verlängern und mit den basalen Kernen in das Bindegewebe hinabsenken; durch diese Dehnung der Zelle wird auch ihr Kern lang. Diese Drüsenanlagen sind vollkommen massiv.

Färbt man einen Querschnitt mit Thionin, Toluidinblau oder Mucikarmin, so nimmt der Theil der langen Epithelzellen, der gegen das Cavum uteri liegt, eine andere Farbe als das übrige Plasma an; man bemerkt ein ganz feinmaschiges Netz, das den specifischen Schleimfarbenton zeigt (Fig. 65); dieser Bau der Zellen erinnert stark an das Aussehen des Ventrikelepithels bei den Säugethieren[1], nur muss man hier im Gegensatz zu jenem den ganz provisorischen Charakter der Schleimbildung hervorheben, denn sobald die Drüse gebildet ist, verschwindet sie, und die Zelle wird zu der schon besprochenen Drüsenzelle umgebildet. Eine Ausstoßung dieses Schleimes habe ich nicht sehen können. Schon in diesem Stadium wandern die Leucocyten aus den Gefäßen und sind sogar weit im Epithel verbreitet, zeigen aber noch keine Fettbildung. Dieser Bau der Papille findet sich nur in dem Uterus, der noch nicht trächtig gewesen ist; die Papillen dagegen von dem zuerst genannten

[1] Oppel, Vergl. Mikr. Anat. 1. Bd. Der Magen. Jena 1896 pag. 219.

s. oben pag. 398 Stadium, also von einem Thier, das gerade vor einer Trächtigkeit steht oder sich in deren allererster Zeit befindet, das aber früher trächtig gewesen ist, sehen anders aus. Das Lumen uteri ist bedeutend größer, die Papillen ebenfalls, indem sie etwa 10 mm in der Länge, etwa 1 mm in der Breite messen. Der Querschnitt zeigt zugleich, dass überall unter der Oberfläche Drüsen liegen, die an dieser ausmünden; hier wird die Verbindung zwischen dem basalen Theile und der Oberfläche also nicht unterbrochen, im Gegensatz zu dem Verhalten von *Tr. walga* und *Pt. micrura* **14** und **15**, auch oben pag. 393. Das Epithel der Drüse ist deutlich einschichtig; das Zellplasma ist fein granulirt und noch ganz ohne Fett, das Lumen der Drüse ist beibehalten worden und erscheint auf Längsschnitten als eine feine Öffnung (Fig. 66). Wir haben also, wenn wir diese Beobachtung mit der von Alcock an *Tr. walga* (**15**) und *Pt. micrura* (**14**) zusammenhalten, ein Beispiel davon, wie die Degeneration der Drüsen nach der Geburt sehr verschieden sein kann: bei *walga* verschwindet die Verbindung zwischen Drüsenbasis und Mündung sowie jeder Rest des Lumens; bei *micrura* ist nur Ersteres der Fall; bei *violacea* endlich bewahren die Drüsen Lumen und Continuität.

Myliobatis aquila.

Zur Untersuchung hat mir nur ein Uterus mit 4 Embryonen von etwa 20 cm Länge ohne Spur vom äußeren Dottersacke vorgelegen. Wie schon Trois (**7**) angiebt, ist der Uterus inwendig mit langen Papillen so dicht besetzt, dass man die Stelle, wo sie entspringen, nicht sehen kann. Macht man einen Querschnitt durch den Uterus, so sieht man, dass sie nicht wie bei *Trygon violacea* als Auswüchse direct am Uterus, sondern an einigen 2—2½ mm hohen Falten sitzen. Ein Schnitt durch den untersten Theil der Papillen parallel mit der Oberfläche der Mucosa zeigt zugleich, dass diese Falten ein Netz bilden, dessen Maschen längliche, regelmäßige Rhomben sind; auf jeder Seite derselben sitzt eine Papille. Nach der Hauptrichtung der Falten und der Anordnung der Papillen ist das Netzwerk dadurch entstanden, dass Längsfalten mit gewissen Zwischenräumen zusammengewachsen sind. Da sowohl die Falten als auch die Papillen denselben feineren Bau haben, so kann ich mich darauf beschränken, die letzteren näher zu behandeln.

Die Papillen haben durchschnittlich eine Länge von 18—22 mm

und eine Breite von 1,5—2 mm, sind im dorsalen und im ventralen Theile des Uterus gleichgroß und alle stark voll Blut (Taf. 12 Fig. 13). Der Bau der Papille wird am besten an Querschnitten gesehen, die die gewöhnliche Ordnung der Gewebe zeigen. Der Verlauf der Gefäße ist von Trois (7) beschrieben worden; nur hat Dieser nicht die colossale Entwickelung der Capillaren hervorgehoben: sie bilden nicht wie bei *Trygon violacea* blos ein Oberflächennetz unter dem Epithel, sondern sind so stark entwickelt, dass die Papillendrüsen wie an den Boden einer Düte zu liegen kommen, deren Seiten aus den Maschen des Capillarnetzes, mit einem niedrigen Epithel überzogen, gebildet werden. Das Bindegewebe der Papille ist stärker entwickelt als bei *Trygon* und bildet hier wie bei den anderen Species eine Basis für die Gefäße (Taf. 13 Fig. 36).

Das Epithel der Oberfläche, das über die Verzweigungen der Capillaren ausgespannt ist, besteht aus ganz platten Zellen mit großen, flachen Kernen; es hat hier im Gegensatz zu *T. violacea* keine secretorische Function und lässt sich leicht von den Drüsen der Papille unterscheiden, indem eine scharfe Grenze zwischen beiden vorhanden ist. Die Drüsen sind von einer etwas anderen Form als bei *Tr.*: es sind ganz kurze, so gut wie immer unverzweigte Röhren. Am Boden sind die Zellen lang, mit etwas breiterer Basis, und werden auf dem Wege nach der Mündung des Drüsenrohres nach und nach kürzer. Das Lumen des Drüsenrohres ist nicht so constant wie bei *Tr.*, sondern variirt (Fig. 36) außerordentlich, so dass es bald ein wirkliches Rohr, bald nur eine unbedeutende Einsenkung in der Oberfläche bildet. Die Drüse besteht aus einer einzigen Schicht von Zellen; diese haben alle einen großen ovalen, in der Regel basalen Kern. Das Chromatin ist gleichmäßig in kleinen, feinen Körnern im Kern vertheilt. Das Plasma ist ziemlich scharf in eine feinkörnige Zone zwischen Kern und Basis und eine andere Zone, die sich theils durch saure Farbstoffe stärker färbt, theils Fetttropfen enthält, geschieden. Obschon ich nur über ein einziges Thier verfügte, gelang es mir doch, mir einen Begriff von der Secretion zu machen, da ich in den Papillen Drüsen in den verschiedensten Stadien vorfand; was ich aber darüber hier mittheile, bedarf natürlich einer erneuten Prüfung an zahlreichen Thieren.

Wie bei *Trygon* liefern die Drüsen ein Secret, das Fett enthält. Taf. 13 Fig. 37 zeigt einen Schnitt[1] durch eine solche Drüse;

[1] Die Figuren beziehen sich auf Papillen, die in Sublimat fixirt waren.

man findet hier da, wo das Fett lag, Vacuolen, außerdem sind die überaus vielen Leucocyten in den Drüsenzellen auffällig. Es muss als sicher betrachtet werden, dass sie wie bei *T. violacea* eine Rolle bei der Secretion spielen; denn dies ist die einzige annehmbare Erklärung der Thatsache, dass man sie so gut wie immer hier findet, während es doch natürlicher erscheinen sollte, sie im flachen Oberflächenepithel zu suchen, durch das der Weg von den Capillaren zum Lumen des Uterus um so kürzer war. In ihren Kernen findet auch Chromatolyse statt[1]. Die bei *Tr.* beschriebene Fettbildung in den Leucocyten habe ich hier nicht finden können, vielleicht weil ich kein Material gehabt habe, das in dazu geeigneter Weise fixirt war; wie das Fett also in das Plasma der Drüsenzelle hineinkommt, bleibt einer späteren Untersuchung vorbehalten.

Färbt man einen Schnitt durch eine Drüse mit Hämalaun, Thionin oder einem anderen Kernfarbstoffe (blos nicht mit Boraxkarmin), so sieht man, dass die Kerne der Drüsenzellen sich diesen Farbstoffen gegenüber nicht alle gleich verhalten: ein Theil färbt sich normal, die übrigen sind empfänglicher für die Farbe, ohne dass man deshalb irgend eine Art von Structuränderungen in ihnen nachweisen kann; dieses ist natürlich eine Parallele zu dem oben pag. 397 von *Tr. violacea* erwähnten Verhalten, indem auch hier die Zellen, die ausgestoßen werden sollen oder schon im Lumen der Drüse liegen, dunkle Kerne haben. Die Ursache liegt wohl auch hier in der Betheiligung des Kernes an der Einwirkung auf die Leucocyten.

So viel ich sehe, geht die Entleerung des Secretes in zweierlei Weise vor sich: theils findet man oft an Schnitten, dass die Grenzen der Zellen gegen das Lumen nicht mehr scharf sind, und dass Plasma und Fetttropfen sich auflösen und zu einer körnigen Masse zusammenfließen, theils sieht man ganze Drüsenzellen ausgestoßen werden. Taf. 13 Fig. 32 zeigt diese Verhältnisse bei einer und derselben Drüse; sie scheinen also ganz gleichmäßig zu verlaufen, jedoch werden nur die Zellen gegen die Mündung der Drüse abgestoßen, und die so entstandenen Löcher füllen sich augenscheinlich mit Zellen, die von unten aufrücken. Eine wesentliche Stütze meiner Beobachtungen über die Secretion ist das Aussehen des Secretes, das ich daher hier ein wenig näher erwähne. Ich be-

[1] Über den Vergleich zwischen diesen und den Nissen'schen Kugeln in der Milchdrüse der Säugethiere s. unten pag. 404.

kam es leicht an den Schnitten durch die basalen Theile der Papillen zu sehen, indem es hier vom Fixirgemisch nicht weggespült war. Als Grundsubstanz sieht man eine Masse aus größeren und kleineren Körnern; diese färbt sich stark mit Eosin, Orange G und anderen sauren Theerfarbstoffen, dagegen nicht mit Mucikarmin, enthält also keinen Schleim; hierin nun liegen die Fetttropfen und die geformten Bestandtheile suspendirt. Diese Grundsubstanz wird, wie beschrieben, theils dadurch gebildet, dass die distalen Enden der Drüsenzellen zerfallen, theils dadurch, dass die Drüsenzellen, die nach und nach ausgestoßen sind, sich auflösen und in kleinere und größere Brocken zerfallen; Bilder dieses Processes sieht man überall im Secrete (Taf. 13 Fig. 31).

Es leuchtet ohne Weiteres ein, wie groß die Ähnlichkeit von Secretion und Secret der zwei zuletzt beschriebenen Species mit zwei Processen bei den Säugethieren ist, nämlich mit der Secretion im Uterus und mit der in der Milchdrüse; ich möchte daher, obschon es etwas außerhalb des Planes meiner Arbeit liegt, die Punkte heranziehen, wo die Ähnlichkeit am größten ist, ohne deshalb näher auf die große Literatur über die Milchsecretion einzugehen.

Das Vorkommen der Uterinmilch ist eine altbekannte Sache; sie wird bei der Kuh schon von ARISTOTELES erwähnt, indessen eingehende Untersuchungen darüber und besonders über die Secretion durch den Uterus, der sie ihr Dasein verdankt, liegen erst in der neueren und neuesten Zeit vor, nämlich in den Mittheilungen von BONNET (**20**) und BONNET & KOLSTER (**21**). Besonders die Secretion um die Zeit der Trächtigkeit, wenn der Embryo noch in keiner innigen Verbindung mit dem Uterus durch die Placenta steht, sondern frei im Uterus ruht, ist in diesem Zusammenhange von Interesse, denn ein solcher Embryo befindet sich fast in den nämlichen Umständen wie die Embryonen von *Trygon* oder *Myliobatis*, wenn der Dotter verbraucht ist. Nach BONNET nun ist um diese Zeit das Mucosaepithel bei den Hufthieren, Nagethieren, Raubthieren, Insektenfressern und Fledermäusen mit Fett infiltrirt; dieses werde nach und nach der Flüssigkeit im Uterus zugeführt; gleichzeitig wandern massenhaft Leucocyten ein, die (s. **21**) mit Fett beladen seien, namentlich bei Hufthieren und Wiederkäuern. Bei dieser Durchwanderung werden die Leucocyten vom Epithel beeinflusst: sie erleiden eine Chromatolyse und zerfallen dann in Stücke. Die Fettinfiltration ist bei *Tr.* und *M.*, die Leucocyteneinwanderung bei *Tr.* in derselben Weise constatirt. Die Uterinmilch der Säugethiere (nach BONNET & KOLSTER: Em-

bryotrophe besteht aus einer Flüssigkeit voll Leucocyten, Epithelresten und Fetttropfen, die durch den Zerfall der Zellen freigemacht seien; eben dieses gilt von der Uterinflüssigkeit bei *Tr. walga* (**15**), *violacea* und *M. aquila*.

Was die histologischen Einzelheiten bei der Secretion angeht, so lassen sich zur Zeit meine Resultate nicht gut mit denen von Bonnet & Kolster vergleichen, da diese nur in einer sehr gedrängten Darstellung ohne Illustrationen vorliegen; dagegen kann es von Interesse sein, sie mit dem zu vergleichen[1], was man über die Secretion in der Milchdrüse der Säugethiere weiß; übrigens hat nach den genannten Verfassern diese Secretion große Ähnlichkeit mit der Uterinsecretion der Säugethiere.

Besonders in drei Punkten ist die Ähnlichkeit sehr groß. Zunächst das Vorkommen fettbeladener Leucocyten; diese sind beiden Drüsen gemeinschaftlich und spielen eine bedeutende Rolle als fettführende Elemente; ferner das Vorhandensein von Leucocyten wie die bei *Myliobatis aquila* Taf. 13 Fig. 37, s. auch oben pag. 402). Vergleicht man diese mit den Abbildungen, die Ottolenghi von den sogenannten Nissen'schen Körpern (**22** Taf. 28 Fig. 3 und Taf. 29 Fig. 25) giebt, und deren Ursprung er in den meisten Fällen auf Leucocyten zurückführen möchte, die umgebildet worden sind, nachdem sie in die Drüsenzellen hineingedrungen waren, so wird man sich leicht davon überzeugen, dass es ganz dieselben Gebilde sind. Daher liegt die Annahme nahe, dass die Wirkung der Drüsenzelle in der Milchdrüse auf den Leucocyten völlig analog der ist, die nach mir in der Uterindrüsenzelle vor sich geht. Schließlich sehen die zwei Drüsen sich gleich in der Art, wie sich die Drüsenzellen im Allgemeinen erneuern. Früher nahm man an, dass die Zellen der Milchdrüse sich durch Amitose vermehren, falls überhaupt eine Erneuerung der Zellenmasse während der Lactation stattfindet; jedoch hat Ottolenghi Mitosen im Drüsengewebe bei *Mus* gefunden, während man nach seinen genauen Untersuchungen bei *Lepus* und *Cavia* jedenfalls eine nicht-mitotische Theilung annehmen muss. Wie nun aus meiner Darstellung hervorgeht, kann auch in der Uterusmucosa von Mitosen nicht die Rede sein, sondern die eventuellen Erneuerungen müssen durch Amitose zu Stande kommen.

---

[1] Hierzu habe ich besonders eine Arbeit von Ottolenghi (**22**) und Kölliker's Handbuch der Gewebelehre (**24**) benutzt.

In wenige Worte zusammengefasst: dieser Vergleich soll das höchst interessante Factum klar legen, dass die histologischen Einzelheiten bei den Veranstaltungen der Säugethiere und viviparen Selachier (*Tr. violacea* und *M. aquila*), um den Embryonen Nahrung zuzuführen (bei dem Säugethiere bis zur Placentabildung), in allem Wesentlichen dieselben sind.

Erklärung der Abbildungen.

Allgemeine Buchstabenbezeichnung.

bz Becherzelle
cv Centralvene.
da Drüsenanlage.
e Epithelzelle.
ebz leere Becherzelle.
f Fetteinlagerungen.
izb Intercellularbrücken.
k Capillare.
l Leucocyt.
lu Drüsenlumen.
n Zellkern.
ra Randarterie.
uez ausgestoßene Epithelzelle.
udz ausgestoßene Drüsenzelle.
B Bindegewebe.
D Drüse.
E Epithel.
L Leydig'sche Zelle.
S Secret.
V Vacuole.

Alle Abbildungen sind mit dem Zeichenapparat von Leitz angefertigt.

Tafel 12.

Sämmtliche Photographien sind von Uteri in Alkohol aufgenommen. Die Uteri waren auf einem Objectträger festgeklebt, und es wurde dadurch sehr leicht, die Vergrößerung zu messen.

Fig. 1—3. *Torpedo ocellata.* Fig. 1. Dorsaler Theil der Mucosa eines Uterus voll Embryonen von 7 cm Länge. Vergr. 2×.

Fig. 2. Einzelne Papillen aus Fig. 1. Vergr. 2, 6×. Man sieht theils das Oberflächencapillarnetz, theils die Randarterie.

Fig. 3. Theil eines zum 1. Male trächtigen Uterus voll Keimscheiben. Vergr. 2×. Man sieht von den sehr deutlichen Längsfalten die Papillen ausgehen.

Fig. 4. *Acanthias vulgaris.* Theil eines zum 1. Male trächtigen Uterus voll Embryonen von etwa 5 cm Länge. Vergr. 2,7×.

Fig. 5. Dorsaler Theil der Mucosa eines Uterus voll Embryonen von 5 cm Länge. Vergr. 2,3×. Man sieht noch Reste von Längsfalten, wovon die Papillen ausgehen.

Fig. 6 u. 7. *Torpedo marmorata.* Fig. 6. Dorsaler Theil der Mucosa. Embryonen etwa $4^1/_2$ cm lang. Vergr. 1,7×.

Fig. 7. Theil von Fig. 6. Vergr. 4,1×. Das Oberflächencapillarnetz tritt als weiße Linie auf dunklem Hintergrunde hervor.

Fig. 8. *Centrophorus granulosus.* Uterusmucosa. Vergr. 2,8×.
Fig. 9. *Scymnus lichia.* Uterusmucosa. Vergr. 2,6×.
Fig. 10. *Acanthias vulgaris.* Uterusmucosa. Vergr. 1,7×.
} Alle drei mit ausgewachsenen Embryonen.

Fig. 11 u. 12. *Trygon violacea.* Fig. 11. Uterusmucosa. Embryonen 11 cm lang. Vergr. 1,5×.

Fig. 12. Dasselbe. Uterus voll Keimscheiben. Vergr. 1,5×.

Fig. 13. *Myliobatis aquila.* Uterusmucosa. Embryonen 20 cm lang. Vergr. 1,5×.

Tafel 13.

In allen Figuren, ausgenommen Fig. 18, 21, 24, sind die Blutkörperchen in den Gefäßen absichtlich nicht gezeichnet. Dasselbe gilt von den Figuren auf Tafel 14, ausgenommen Fig. 47 und 50.

Fig. 14—17. *Squatina angelus.* Fig. 14. Schnitt durch die Mucosa im 1. Stadium (Text pag. 396 ff.). Sublimat-Formalin, Hämalaun-Mucikarmin. Vergr. 315×.

Fig. 15. Theil aus den mittleren Schichten des Epithels; zeigt die Intercellularbrücken. Thionin. Vergr. 660×.

Fig. 16. Einzelne Zellen der obersten Schicht des Epithels. 1 Kern, 2 und 3 Schleim. Thionin. Vergr. 660×.

Fig. 17. Schnitt durch die Mucosa im letzten Stadium (Text pag. 373). Sublimat-Essigsäure, Hämalaun-Mucikarmin. Vergr. 315×.

Fig. 18 u. 19. *Heptanchus cinereus.* Fig. 18. Schnitt durch eine epitheliale Einsenkung. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Mucikarmin. Vergr. 315×.

Fig. 19. a) Epithelzellen in Chromatolyse; Vergr. 660×. b) eine vollendete Chromatolyse.

Fig. 20—22. *Acanthias vulgaris.* Fig. 20. Schnitt durch die Mucosa. Das Thier hatte 6 cm lange Embryonen und war zum ersten Male trächtig. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Mucikarmin. Vergr. 315×.

Fig. 21. Schnitt durch die Mucosa eines Uterus mit etwa 15 cm langen Embryonen. Formalin-Sublimat, Hämalaun-Eosin. Vergr. 315×.

Fig. 22. Querschnitt durch eine Papille. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Orange G. Vergr. 70×.

Fig. 23 u. 24. *Centrophorus granulosus.* Fig. 23. Querschnitt durch eine Papille eines Uterus mit reifen Embryonen. Sublimat-Formalin, Hämalaun-Orange G. Vergr. 70×.

Fig. 24. Theil aus Fig. 23. Vergr. 660×.

Fig. 25 u. 26. *Scymnus lichia.* Fig. 25. Querschnitt durch eine Papille eines Uterus mit reifen Embryonen. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Eosin. Vergr. 70×.

Fig. 26. Theil aus Fig. 25. Vergr. 315×.

Fig. 27—29. *Mustelus vulgaris.* Fig. 27. Schnitt durch das Mucosaepithel eines Uterus mit 4 cm langen Embryonen. Das Epithel ist vom Capillarnetz abgerissen. Formalin-Sublimat, Thionin. Vergr. 660×. 1 die oberste starkgefärbte Schicht des Epithels.

Fig. 28. Capillarnetz der Mucosa. Hämalaun-Eosin. Vergr. 315×.

Fig. 29. Schnitt durch einen Theil der Divertikel in der Uterinwand s. Text pag. 378). Formalin-Sublimat, Hämalaun-Mucikarmin. Vergr. 315×. *C* Contour.

Fig. 30. *Mustelus lavis.* Schnitt durch die Mucosa außerhalb der Stellen, wo man später die Placenta findet. Sublimat, Hämalaun-Orange G. Vergr. 315×.

Fig. 31 u. 32. *Myliobatis aquila.* Fig. 31. Uterinmilch. Sublimat-Essigsäure, Triacid. Vergr. 660×.

Fig. 32. Schnitt durch eine Uterindrüse. Man sieht sowohl eine Zelle im Austritt begriffen, als auch Zellen, deren Plasma theilweise aufgelöst ist. Sublimat-Essigsäure. Vergr. 660×.

Fig. 33. *Torpedo marmorata.* Schnitt durch die Mucosa eines jungfräulichen Uterus. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Orange G. Vergr. 315×.

Fig. 34 u. 35. *Torpedo ocellata.* Fig. 34. Schnitt durch eine Papille eines Uterus mit Keimscheiben. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Orange G. Vergr. 315×.

Fig. 35. Dasselbe, aber Uterus mit 1—2 mm langen Embryonen. Sublimat-Eisessig, Eisenhämatoxylin-Eosin. Vergr. 315×.

Fig. 36 u. 37. *Myliobatis aquila.* Fig. 36. Querschnitt durch eine Papille. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Eosin. Vergr. 70×.

Fig. 37. Längsschnitt durch eine Drüse. n_1 und n_2 sind die verschieden gefärbten Kerne (s. Text pag. 402). Sublimat-Eisessig, Triacid. Vergr. 800×.

Tafel 14.

Fig. 38—40. *Torpedo marmorata.* Fig. 38. Schnitt durch eine Längsfalte eines Uterus mit 7 mm langen Embryonen. Sublimat-Eisessig, Hämalaun-Eosin. Vergr. 315×.

Fig. 39. Dasselbe, aber Uterus mit etwa 4 cm langen Embryonen. Flemming's Gemisch, Safranin. Vergr. 315×.

Fig. 40. Theil aus Fig. 39. *G* Granula. Vergr. 660×.

Fig. 41—43. *Torpedo ocellata.* Fig. 41. Schnitt durch einen Theil einer Papille eines Uterus mit $4^1/_2$ cm langen Embryonen. Hermann's Gemisch, Safranin. Vergr. 315×.

Fig. 42 u. 43. Dasselbe, aber Uterus mit 5—$5^1/_4$ cm langen Embryonen. Hermann's Gemisch, Safranin. Vergr. 660×. *A* Ringmusculatur, A_1 Längsmusculatur der Arterien.

Fig. 44. *Torpedo marmorata.* Schnitt durch eine Längsfalte. Uterus durch Geburt von Embryonen entleert, Thier im November gefangen. Sublimat-Formalin, Hämalaun-Eosin. Vergr. 315×.

Fig. 45. *Torpedo ocellata.* Dasselbe Stadium wie Fig. 42 u. 43. Schnitt durch die ganze Papille. Safranin-Lichtgrün. Vergr. 70×.

Fig. 46. *Torpedo marmorata.* Dasselbe Stadium wie Fig. 39. Schnitt durch einen Theil der Längsfalte, man sieht eine Vene und eine Arterie, das gezeichnete Stück entspricht also einer halben Papille. Hämalaun-Orange G. Vergr. 70×.

Fig. 47—66. *Trygon violacea.* Fig. 47. Flächenschnitt durch eine Papille. Hermann's Gemisch, Safranin. Der Schnitt hat die Drüsen durchgehends beim Übergang vom engeren zum breiteren Theile getroffen. Vergr. 315×.

Fig. 48. Querschnitt durch eine Drüse. Dasselbe Präparat wie Fig. 47. l und l_1 sind Leucocyten in verschiedenen Umbildungsstadien. Vergr. 660×.

Fig. 49. Querschnitt durch eine Drüse. Sublimat-Formalin, Triacid. a hellgrüne, a_1 dunkelgrüne, a_2 braune Kerne. V Vacuolen, deren Inhalt Fett gewesen ist. Vergr. 660×.

Fig. 50. Längsschnitt durch Uterindrüsen. FLEMMING's Gemisch, Safranin. Das Fixirgemisch hat nicht lange genug gewirkt, um die Fetttropfen im inneren Theil der Drüsen zu osmiren; deshalb sieht man da Vacuolen und keine osmirten Fetttropfen. *uk* Uterindrüse. Vergr. 315×.

Fig. 51—63. Drüsenzellen aus Schnitten durch Drüsen aus einem Uterus mit etwa 11 cm langen Embryonen. HERMANN's Gemisch, Safranin. Vergr. 660×.

Fig. 64. Querschnitt durch eine Papille. Uterus nicht früher trächtig gewesen. Sublimat-Formalin, Thionin. Vergr. 315×.

Fig. 65. Theil aus Fig. 64. m der feinblasige, mucinhaltige, distale Theil der Zelle. Vergr. 660×.

Fig. 66. Schnitt durch eine Papille eines Uterus ohne Embryonen, der aber schon trächtig gewesen war. Sublimat, Hämalaun-Orange G. Vergr. 315×.

Studii anatomici su Michaelsena macrochaeta Pierant.

Per il

Dott. **Umberto Pierantoni.**

Con le tavole 15 e 16.

Nei primi mesi dell' anno 1901 il Prof. Monticelli della nostra Università richiamò la mia attenzione sopra un piccolo verme appartenente all' ordine degli Oligocheti, che si trova assai frequente in quella sabbia del golfo di Napoli in cui vivono gli *Amphioxus*. La forma alquanto strana, pel gruppo a cui appartiene, di questo verme, filiforme e rigido come un Nematode, e, visto a forte ingrandimento, fornito di setole assai grosse e sporgenti per lungo tratto dalla superficie del corpo, fece nascere in me il desiderio di farlo oggetto di uno studio accurato, sì che in breve tempo riuscii a riconoscerne i caratteri ed a classificarlo nella famiglia degli Enchitreidi, e nel genere *Enchytraeus*, ed a potere stabilire, dietro analogo parere del Dr. Michaelsen, a cui mandai alcuni preparati in osservazione, una nuova specie sotto il nome di *E. macrochaetus*. — Il Michaelsen stesso però, in un suo recentissimo lavoro sulla distribuzione geografica degli Oligocheti (**29**) osserva che tanto la sua specie *E. monochaetus*, quanto la mia (*E. macrochaetus*), vanno meglio nel genere assai prossimo *Michaelsena* fondato da Ude sul carattere dell' assenza delle setole dai primi segmenti. Accettando quindi la nuova veduta, parlerò anch' io in questo lavoro di *Michaelsena macrochaeta* (= *Enchytraeus macrochaetus*).

I caratteri principali di questa nuova specie furono da me comunicati nell' aprile di detto anno al Congresso Zoologico tenutosi in quel tempo a Napoli. Nella breve comunicazione (**21**) mi riservavo di presentare più tardi uno studio completo sui caratteri anatomici, augurandomi di poter dare in tal modo un utile contributo allo studio di questi animali, sulla cui struttura e sulle cui funzioni tanti punti sono tuttora mal noti.

Avrei prima d' ora compiuto questo studio se un notevole numero di altre specie rinvenute nella stessa ed in altre località non avessero alquanto allargato la sfera delle mie osservazioni sugli Oligocheti marini. Di buona parte di questi, fra cui varii nuovi generi, ho dato già comunicazione in altre note preliminari (**23** e **24**). — Pubblico ora separatamente lo studio anatomico di questa specie perchè rappresenta l' unico Enchitreide che ho finora rinvenuto, ed anche perchè alcuni fatti anatomici nuovi in essa esistenti meritano di essere messi in particolare rilievo.

Lo studio dei pochi Oligocheti marini finora conosciuti fu assai spesso compiuto su esemplari scarsi, facienti parte di collezioni lungamente tenute in musei, e non sempre ben conservate, o riportate in condizioni più o meno buone da spedizioni su coste lontane, e studiate molto tempo dopo il rinvenimento. La possibilità di avere in abbondanza del materiale vivente fu per me di non lieve incoraggiamento; e di ciò rendo vive grazie alla stazione zoologica di Napoli ed in particolar modo al Dott. Lo Bianco, che mi favorirono il materiale ed i mezzi per il compimento di questo lavoro.

Elenco delle opere citate.

1. **Beddard,** F. E., A contribution to the Anatomy of *Sutroa.* in: Trans. R. Soc. Edinburgh Vol. 37 1892 pag. 195—202.
2. **Beddard,** F. E., A Monograph of the Order Oligochaeta. Oxford 1895.
3. **Benham,** W. B., Note on a New species of the Genus *Nais.* in: Q. Journ. Micr. Sc. 2 Vol. 34 1893 pag. 383—386.
4. **Bergh,** R. S., Beiträge zur vergleichenden Histologie. Über den Bau der Gefäße bei den Anneliden. 1. Mittheilung. in: Anat. Hefte 1. Abth. 14. Bd. 1900 pag. 397—404.
5. **Bock,** M. de, Observations anatomiques et histologiques sur les Oligochètes. in: Revue Suisse Z. Tome 9 1901 pag. 1—41.
6. **Bourne,** A. G., Notes on Naidiform Oligochaeta. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 32 1891 pag. 49—87.
7. **Bülow,** C., Die Keimschichten des wachsenden Schwanzendes von *Lumbriculus variegatus.* in: Zeit. Wiss. Z. 39. Bd. 1883 pag. 64—96.
8. **Carter,** H. J., Spermatology of new species of *Nais.* in: Ann. Mag. N. H. (3) Vol. 2 1858 p. 20—33, 90—104.
9. **Cerfontaine,** P., Recherches sur le système cutané et sur le système musculaire du Lombric terrestre. in: Mém. Cour. Acad. R. Belg. Tome 52 1890 pag. 9—101.

10. **Emery,** C., Sul *Melanenchytraeus solifugus.* in: F. Filippi & V. Stella, La spedizione di S. A. R. il Duca degli Abruzzi al Monte S. Elia (Alaska) Firenze 1899.
11. **Ferronnière,** G., Troisième contribution à l'étude de la faune de la Loire inférieure (Annélides oligochètes). in: Bull. Soc. Sc. N. Ouest France Tome 9 1899 pag. 229—298.
12. **Goodrich,** E. S., On the structure of *Vermiculus pilosus.* in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 37 1895 pag. 253—267.
13. **Goodrich,** E. S., Notes on Oligochaetes, with the Description of a new species. ibid. Vol. 39 1896 pag. 51—69.
14. **Hesse,** R., Beiträge zur Kenntnis des Baues der Enchyträiden. in: Zeit. Wiss. Z. 57. Bd. 1893 pag. 1—17.
15. **Hesse,** R., Über die Septaldrüsen der Oligochäten. in: Z. Anz. 17. Bd. 1894 pag. 317—321.
16. **Michaelsen,** W., Vorläufige Mittheilung über *Archienchytraeus Möbii* n. sp. ibid. 8. Jahrg. 1885 pag. 237—239.
17. **Michaelsen,** W., Untersuchungen über *Enchytraeus Möbii* Mich. Inaugural-Dissertation Kiel 1886.
18. **Michaelsen,** W., Oligochäten von Süd-Georgien. in: Mitth. Nat. Mus. Hamburg 11. Bd. 1887 pag. 55—73.
19. **Michaelsen,** W., Synopsis der Enchyträiden. in: Abh. Nat. Ver. Hamburg 11. Bd. 1889 II. pag. 1—60.
20. **Michaelsen,** W., Die geographische Verbreitung der Oligochäten. Berlin 1903.
21. **Mrázek,** A., Die Samentaschen von *Rhynchelmis.* in: Sitzungsb. Böhm. Ges. Wiss. Prag 1900 No. 35.
22. **Pierantoni,** U., Sopra una nuova specie d'oligochete marino (*Enchytraeus macrochaetus* n. sp.). in: Monit Z. Ital. Anno 12 1901 pag. 201—202.
23. **Pierantoni,** U., Due nuovi generi d'oligocheti marini rinvenuti nel Golfo di Napoli. in: Boll. Soc. Natural. Napoli Vol. 15 1902 pag. 113—117.
24. **Pierantoni,** U., Altri nuovi oligocheti del Golfo di Napoli (*Limnodriloides* n. g.). ibid. Vol. 16 1903 pag. 185—192.
25. **Rosa,** D., Die exotischen Terricolen des k.k. naturhistorischen Hofmuseums. in: Ann. Nat. Hofmus. Wien 6. Bd. 1891 pag. 379—406.
26. **Rosa,** D., I pretesi rapporti genetici fra i linfociti e il cloragogeno. in: Atti Accad. Sc. Torino Vol. 33 1898 p. 612—637.
27. **Rosa,** D., Il cloragogo tipico degli oligocheti. in: Mem. Accad. Sc. Torino (2) Tomo 52 1902 pag. 119—144.
28. **Semper,** C., Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. 3. Strobilation und Segmentation. in: Arb. Z. Inst. Würzburg 3. Bd. 1876 pag. 114—404.
29. **Timm,** R., Beobachtungen an *Phreoryctes menkeanus* und *Nais.* ibid. 6. Bd. 1883 pag. 109—158.
30. **Ude,** R., Enchyträiden. in: Ergeb. Hamburg. Magalh. Sammelreise 1. Lief. N. 3 1896.
31. **Vejdovský,** F., Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Anneliden. 1. Monographie der Enchyträiden. Prag 1879.
32. **Vejdovský,** F., Vorläufige Mittheilung über die fortgesetzten Oligochätenstudien. in: Z. Anz. 2. Jahrg. 1879 pag. 183—185.
33. **Vejdovský,** F., System und Morphologie der Oligochäten. Prag 1884.

Forme e caratteri esteriori.

La *Michaelsena macrochaeta* è un piccolo verme filiforme della lunghezza massima di quattordici o quindici millimetri; non mancano tuttavia esemplari di dimensioni assai minori.

La sua spessezza è assai piccola, per modo che è molto facile confonderlo con un piccolo Nematode ancora non descritto, appartenente al genere *Thoracostoma*[1] che vive nella stessa sabbia, ugualmente abbondante; tale spessore ho potuto calcolarlo in 1/7 di mm. Il colore dell' animale è bianco opaco un po' tendente al gialliccio per il sangue che è di colore paglierino chiaro. È notevole il fatto che nei movimenti vivi pel suo corpo di consistenza rigidula non predomina, come avviene assai spesso in questi animali, il movimento di contrazione longitudinale dei muscoli della parete del corpo; l' animale perciò poco o nulla varia di lunghezza e di spessezza nel muoversi; questo fatto gli conferisce anche maggior somiglianza col nematode suddetto, ed è in relazione con un particolare sviluppo della muscolatura longitudinale in confronto della circolare, di cui sarà fatta parola più innanzi. Anche messo in liquidi che di solito contraggono assai i muscoli, non perde le sue dimensioni normali. Predominano in compenso i movimenti che tendono ad incurvarne il corpo sotto gli stimoli esterni; infatti l'animale dissimula la sua presenza ravvolgendosi su sè stesso in strettissima spira, in modo da confondersi facilmente coi granuli più chiari della sabbia in cui vive.

Il numero dei segmenti del corpo di questo Enchitreide raggiunge un massimo di 60, quantunque negli animali di lunghezza media non superi quello di 45 a 50. Essi si rendono evidenti par la netta segmentazione interna del tubo digerente, più che per caratteri esteriori, non essendovi nel corpo di forma perfettamente cilindrica dei veri solchi intersegmentali. I segmenti sono relativamente assai lunghi, raggiungendo negli anteriori una estensione doppia della larghezza. I segmenti posteriori, invece, sono assai più corti, raggiungendo una lunghezza uguale alla larghezza, la quale in questo punto del corpo è un poco minore che nei segmenti anteriori.

Il prostomio è arrotondato (tav. 16, fig. 21) e poco sporgente oltre l'apertura boccale; i due segmenti successivi, mancando di setto

[1] Si confronti a questo riguardo il lavoro del Türk (sopra, a pag. 284).

e di setole, sembrano a prima vista formare col seg. 4° (1° setigero) un sol segmento assai più lungo degli altri. La qual cosa farebbe allontanare, per la mutata posizione degli organi genitali, l'animale dal genere *Michaelsena* ed anche dalla famiglia degli Enchitraeidi, se altri caratteri più importanti di interna organizzazione non imponessero di ascrivervelo. L'*Enchytraeus monochaetus* che il Michaelsen (**18**) trovò fra gli Oligocheti della Georgia (unica specie che per alcuni tratti si avvicina alquanto a quella che è oggetto della presente descrizione) ha lo stesso carattere nei segmenti anteriori.

Setole.

Le setole hanno una forma ed una distribuzione assai caratteristica. La loro dimensione è molto grande, avendo una lunghezza maggiore del diametro del corpo (mm. 0.15), con una proporzionale spessezza (mm. 0.009). Le setole, nella loro branca che sporge all' esterno del corpo, sono perfettamente diritte con l'estremo alquanto acuminato. A prima vista, quando sono protese, hanno l'aspetto di forti spine sporgenti dalla superficie del corpo. L'estremo interno invece, a cui si attaccano i muscoli, è ripiegato a formare un grosso uncino (tav. 15, figg. 4 e 5). Anche la disposizione di esse è assai caratteristica.

Anzitutto è notevole che i fasci sono di una sola setola. Nell' intera bibliografia degli Enchitreidi è questo un nuovo degli scarsissimi esempi di fasci di una sola setola. Oltre il già citato *Enchytraeus monochaetus* del Michaelsen, il Ferronnière registra un *Enchytraeoides unisetosus* (?) trovato fra gli Oligocheti della fauna della Loira inferiore; ma questa specie, che senza dubbio è una *Michaelsena*, è dallo stesso autore registrata con le maggiori riserve, perchè, trovata in unico esemplare, non potette essere oggetto di uno studio accurato. In ogni modo è certo che la specie del Ferronnière differisce assai dalla *Michaelsena macrochaeta*, non possedendo neppure il carattere della assenza di setole nei primi segmenti, che si riscontra tanto nella specie mia che in quella del Michaelsen.

Il numero tipico delle setole è di quattro per segmento: ciascuna rappresenta un fascio; sono disposte due ventralmente e due lateralmente, ma queste alquanto più su delle linee laterali. Non in tutti i segmenti del corpo si trova completo il numero di quattro. Abbiamo già detto che i primi tre segmenti (il prostomio ed i due successivi) ne mancano assolutamente; segue una serie di circa venti

segmenti in cui mancano completamente le setole dorsali, mentre le ventrali esistono e sono assai grosse; solo i segmenti dopo il ventesimo, o, talora, dopo il 24° o 25°, hanno il numero completo di quattro.

La comparazione delle figure 4 e 5 dimostra come le setole anteriori, rappresentate dalla prima, siano oltre un terzo più grandi delle posteriori, rappresentate dalla seconda; carattere anche questo che è in aperta contradizione con quanto ha descritto il Michaelsen nella citata specie del Sud-Georgia, in cui invece le setole anteriori sono sensibilmente più piccole delle posteriori. Di setole genitali non è da parlare, poichè esse mancano completamente nel seg. 12°, in cui si trovano le aperture sessuali maschili e femminili.

Parete del corpo.

Cuticola. Questa si presenta sotto forma di una sottile membrana, assai trasparente in alcuni punti e meno in altri. Questi punti di minor trasparenza sono rappresentati da piccole zone trasversali che trovansi l'una sul prolungamento dell' altra con brevi intervalli. Esse si alternano con altre più trasparenti e parallele in modo da produrre sull' animale una seconda segmentazione, o segmentazione esterna, per la quale ciascun segmento ne conterrebbe altri 25 molto più piccoli (fig. 3).

Lo spessore della cuticola è assai grande rispetto a quello totale del corpo (in proporzione stanno come 2 : 100), e può calcolarsi in 0.0014 mm. È notevole che, mentre di solito negli Oligocheti la spessezza della cuticola diminuisce nella regione clitellare, pel distendimento a cui essa è soggetta a causa del rigonfiarsi del corpo in quel punto, qui invece cresce, mantenendo anche in questa regione costante la stabilità proporzione (del 2 a 100).

Ipoderma. Neanche l'ipoderma trovasi in un normale rapporto di spessezza con la cuticola, essendo relativamente assai sottile. È composto infatti di piccole cellule epiteliali, provviste di piccoli nuclei e molto ravvicinate, i cui limiti sono poco visibili per qualsiasi metodo di colorazione; esse son disposte in un unico suolo, il quale non supera i 0.006 mm. di spessezza. Tale aspetto ha in generale l'ipoderma in tutti i punti del corpo, tranne nel prostomio e nel clitello, nelle quali due regioni esso si adatta alle funzioni cui deve presiedere: funzione prevalentemente sensitiva nel primo caso, secretrice nel secondo.

Ipoderma prostomiale. Vanno distinte nel prostomio due parti in cui l'ipoderma raggiunge il massimo del suo sviluppo; una parte, dirò così, labiale, ed una occipitale (tav. 16, fig. 21). La parte labiale, che sormonta l'apertura boccale, è formata da cellule cilindriche la cui altezza è almeno cinque volte maggiore della larghezza, e strettamente aderenti le une alle altre; risalendo da questa regione labiale verso l'occipite le cellule vanno man mano accortandosi, per poi allungarsi di nuovo e più ancora nella regione dorsale del prostomio, dove formano due forti ispessimenti latero-dorsali, nei quali riscontriamo cellule ipodermiche cilindriche molto allungate, con nucleo spostato verso la periferia. Queste due regioni insieme con quella labiale, sono le zone di massima spessezza del prostomio, e in loro corrispondenza è assai bene sviluppato, come vedremo in seguito, uno speciale sistema muscolare, nonchè una speciale innervatura. La maggior consistenza di queste regioni si spiega considerando che esse sono le parti del corpo che debbono vincere le prime e maggiori resistenze nel procedere dell' animale nella sabbia e fra i detriti in cui esso vive. In tali regioni è localizzata ancora una spiccata sensibilità, la quale, oltre che per l'esperienza, si dimostra evidente per la presenza di alcune cellule sensitive, che descriveremo a proposito degli organi di senso.

Ipoderma del clitello. La seconda regione del corpo in cui l'ipoderma si presenta trasformato è la regione clitellare, che occupa parte dell' 11°, il 12° e parte del 13° seg. La parte ventrale di nessuno di questi segmenti mostra traccia di trasformazione glandolare delle cellule ipodermiche, mentre assai rigonfie sono le parti laterali e la parte dorsale, per modo che può dirsi che il clitello ha la forma di sella. Anche qui, come nel prostomio, le cellule sono allineate in un sol suolo, il quale raggiunge una spessezza massima di circa 0.030 mm., quasi quintupla della spessezza normale dell' ipoderma.

Le cellule glandolari del clitello sono molto voluminose ma non allungate nè cilindriche come quelle del prostomio. Esse hanno un nucleo assai ridotto e spostato verso la base. Nell' insieme, sul vivo, danno alla regione clitellare l'aspetto di un intarsio di pezzi uguali, talora poligonali, che spiccano per differente trasparenza. Nei tagli si può vedere che la diversa trasparenza dipende dalla diversa quantità di una sostanza granulosa in esse contenuta, e quindi dallo stato di maggiore o minore attività secretrice in cui si trovano. Nessuna delle maggiori complicazioni che si rinvengono

negli Oligocheti terricoli in questa regione è visibile, riducendosi tutto alla semplice trasformazione delle cellule tegumentali in glandolari.

Come già avemmo a notare, la cuticola subisce in questa regione un notevole spessimento. Essa non presenta pori, e certamente il secreto delle cellule al momento opportuno deve venir fuori per dilacerazioni di essa. L'aumento del volume delle cellule ipodermiche e della cuticola non trovano corrispondenza alcuna negli strati più profondi della parete del corpo. Possiamo accennare fin da ora che i muscoli tanto longitudinali che trasversali sottostanti subiscono qui una notevole diminuzione di consistenza, la quale peraltro va interpetrata come una regressione di sviluppo per mancata funzione. L'enorme rigonfiarsi delle cellule ipodermiche, infatti, dà per conseguenza una minore mobilità e contrattilità della regione clitellare, e quindi la poca funzionabilità degli strati muscolari, il cui sviluppo viene arrestato e regredisce poi parallelamente ed in senso inverso al prodursi del clitello, nell' epoca della maturità sessuale.

Muscolatura. Muscoli della parete del corpo. Sorvolando sulla struttura citologica degli elementi muscolari, su cui già assai recentemente si è lavorato, e specialmente per opera di Cerfontaine, Michaelsen, Hesse (**14**) e Bock, mi intratterrò soltanto sui rapporti di posizione e di proporzione fra i diversi sistemi muscolari.

Ho già detto in principio che la *Michaelsena macrochaeta* nel suo aspetto esterno, per le movenze e pei rapporti di dimensioni potrebbe a prima vista esser confusa con un Nematode, e che anzi è assai difficile distinguerla da un Nematode del genere *Thoracostoma* che vive nello stesso ambiente. Dicevo inoltre che tale analogia non è un fatto solo esteriore od accidentale, ma è in relazione con speciali caratteri anatomici del sistema muscolare. Vengo ora a spiegare questi fatti.

La guaina dei muscoli circolari, che è la prima ad incontrarsi negli Oligocheti sotto l'ipoderma, in questa specie è assai ridotta, sì che nei tagli traversi è difficile ritrovarla. Appare più chiaramente in tagli tangenziali alla superficie curva del corpo, come una serie di sottili fibre ravvicinate le une alle altre.

Uno sviluppo del tutto diverso assume invece il sistema dei muscoli longitudinali. In questo è anzitutto molto accentuata la tendenza alla costituzione di un doppio sistema di fibre muscolari,

l'uno composto da fibre a sezione poligonale (tav. 15, fig. 6 *m. p.*), l'altro di fibre a sezione allungata (*m. l.*) rispondenti proprio alle forme di fibre nematoidi descritte da Hesse (**14**) e più recentemente da Bock. Ma, quantunque queste due forme di elementi muscolari siano presenti in tutti i punti del corpo, non mi pare si possa parlare assolutamente di un doppio rivestimento, in quanto che le fibre delle due maniere ora accennate non formano due suoli distinti, ma, viste in sezione, quelle poligonali sono disposte in modo da occupare gli interstizi fra le basi delle altre: in altri termini quelle sono intercalate e non sottoposte a queste, pur trovandosi nel loro complesso più vicine alla superficie del corpo (fig. 6 *m. p.*).

L'accennata sproporzione di sviluppo fra il sistema dei muscoli circolari e quello dei longitudinali spiega l'aspetto anormale che nel suo insieme presenta la *M. macrochaeta*, e l'anormalità delle sue movenze; e cioè la sua consistenza rigidula per mancanza di quei movimenti che tendono a far variare le dimensioni dell' animale, e d'altra parte per il predominio di quelli che tendono ad incurvarne il corpo.

Credo che debba ritenersi in relazione con questi fatti anche l'enorme sviluppo, sia in lunghezza che in consistenza, delle setole e della muscolatura corrispondente, essendo affidato ad esse, per la mancanza dei movimenti di contrazione longitudinale, l'intero compito di far procedere od indietreggiare l'animale.

Nella categoria dei muscoli della parete del corpo va compresa la muscolatura del prostomio e quella del clitello. Nel primo si notano infatti gli stessi strati muscolari del resto del corpo, alquanto ispessiti. E' quindi possibile, in questa regione meglio che altrove, distinguere una solida muscolatura circolare, mentre la longitudinale non presenta notevoli modificazioni.

Quanto alla muscolatura del clitello accennai già parlando di esso (a pag. 416) alla riduzione che la diminuita mobilità del corpo, causata dal rigonfiamento glandolare ipodermico, produce nello sviluppo del corrispondente sistema muscolare; nella fig. 18 tav. 16 è possibile apprezzare il fatto, e mettere a confronto la grande spessezza dell' ipoderma glandolare (*c l*) e del sistema muscolare immediatamente ad esso sottostante.

È notevole però nel clitello stesso, a livello delle aperture genitali, tutto un sistema di muscoli dorso-ventrali, che si attaccano all' ultimo tratto del dotto ejaculatore, i quali regolano la protrusione e la retrazione di questa parte dello spermadutto, la

quale, come vedremo, può considerarsi come un pene. Questo sistema muscolare è in relazione, come i muscoli delle setole, col sistema di muscoli circolari.

A complemento dello studio dei muscoli della parete del corpo, e a meglio comprendere quanto sarà detto in seguito sui sistemi muscolari intersegmentali, non sarà inutile dare ancora qualche cenno sul modo di disporsi dei fasci e sui limiti dei fasci stessi nella muscolatura longitudinale.

Non di rado, a proposito di Oligocheti terricoli non solo, ma anche di limicoli, si sente parlare dagli autori di linee laterali e di linea dorsale. Qualcuno volle vedere, scorrenti in queste linee o solchi, degli organi speciali dapprima descritti da Semper, Bülow, Vejdovský (**31**) ed altri quali nervi laterali, poi identificati da Hesse (**14**), Goodrich (**12**) e Rosa (**25**) nonchè da Bock come serie di nuclei delle fibre muscolari circolari; furono visti a livello delle linee laterali anche dei vasi linfatici. Pel significato di queste linee ecco quanto ho potuto vedere. I muscoli del sistema longitudinale nella parete del corpo della *Michaelsena* su cui ho fatto le mie osservazioni sono riuniti in fasci o zone, che appaiono nei tagli trasversi come aree o campi muscolari. Questi in generale sono, in tutta la parete del corpo, in numero di otto (tav. 16, figg. 17 e 19) ed hanno i loro limiti in otto punti della sezione del corpo che, volendo, potrebbero chiamarsi linee, e che sono: una medio-dorsale (*ld*), una medio-ventrale (*lv*), due laterali (*ll*), due dorso-laterali (*ldl*) e due latero-ventrali (*llv*). Queste otto linee si riducono ad interruzioni della parete muscolare longitudinale, attraverso le quali gli organi interni si fanno strada per stabilire i loro rapporti col mondo esterno o con gli strati più superficiali del tegumento. Attraverso la linea ventrale infatti noi vediamo conservarsi i rapporti fra il sistema nervoso ventrale (midollo) e l'ipoderma; attraverso le linee latero-ventrali escono le setole, e trovano il loro sbocco i nefridi e gli organi genitali; attraverso le linee laterali nel nostro caso sboccano le spermateche, attraverso le linee latero-dorsali fuoriescono le setole dorsali, attraverso la linea dorsale passano il poro cefalico e, quando esistono, i pori dorsali; attraverso tutte queste linee, infine, penetrano all' interno propaggini del sistema dei muscoli circolari, che danno tutto un sistema muscolare molto importante, che chiamerò il sistema dei muscoli intersegmentali.

Muscolatura intersegmentale. È già noto come in molti Oligocheti l'intestino assuma nel suo complesso un aspetto moniliforme

per le successive strozzature che esso subisce al passaggio da un segmento nell' altro. Queste contrazioni però non troverebbero una sufficiente spiegazione, se i sepimenti dovessero ridursi ad un doppio strato di cellule peritoneali, essendo questo tessuto per sè stesso di assai lieve consistenza, specialmente in confronto del tessuto della parete intestinale; per modo che se l'uno dovesse esercitare una pressione sull' altro sarebbe primo il sepimento a cedere, anzichè l'intestino a strozzarsi. Ciò posto, anche perchè il tessuto peritoneale del sepimento e il rivestimento viscerale della cavità del corpo sono in rapporto di continuità, non riuscirebbe facile comprendere quegli strozzamenti senza l'esistenza di uno speciale sistema che serva di rinforzo ai sepimenti stessi e di sostegno all' intestino a livello di questi. Inoltre non bisogna dimenticare che, oltre l'intestino, passano attraverso i sepimenti numerosi altri organi, quali il sistema nervoso (midollo ventrale), i vasi del sistema circolatorio e, in determinate regioni, le parti costituenti gli organi genitali, che non di rado occupano più di un segmento, quali gli spermadutti, i padiglioni ciliati, i sacchi spermatici e gli ovisacchi. Un taglio trasversale passante per un sepimento rivela come tutti questi organi subiscano in quel punto una potente costrizione, ed il diametro della loro sezione una enorme diminuzione (tav. 16, fig. 17).

Tutto ciò è determinato dal sistema dei muscoli sepimentali.

Questo sistema, come ho già accennato, è alla dipendenza della muscolatura circolare della parete del corpo, ed è costituito da bande radiali di muscoli che, facendosi strada per le linee sopra descritte, vanno a circondare ed a sostenere gli organi. Sono da annoverarsi fra questi fasci: due che escono dalla linea medio-ventrale con tre paia di muscoli di cui l'uno passa intorno al midollo ventrale e gli altri due proseguono in alto per circondare il vaso ventrale e l'intestino (vedi fig. 17). Altri due muscoli escono a livello delle linee laterali, vanno fino all' intestino, ed ivi si dividono in più bande muscolari, di cui alcune passano al disopra di questo e si confondono col fascio corrispondente del lato opposto, mentre altri vanno sotto l'intestino a completare, con quelli provenienti dalla linea medio-ventrale, una specie di sfintere che determina la strozzatura intersegmentale dello intestino stesso. Un terzo sistema di muscoli, uscendo dalle linee latero-ventrali, passa al disopra dell' intestino. Un ultimo sistema di muscoli, infine, è formato da due bande, paragonabili ai muscoli arciformi del Cerfontaine, le quali, uscendo dalla linea medio-dorsale, attraversano come due corde i due settori superiori della

circonferenza rappresentata dalla sezione della parete del corpo, e vanno a perdersi nella muscolatura circolare attraversando le linee laterali.

Il sistema muscolare sepimentale che si presenta in questo modo al massimo grado della sua complicanza, ed è specialmente sviluppato nei segmenti che precedono il clitello (dal 7° circa all' 11°), in alcune regioni può subire delle riduzioni, consistenti nella mancanza di uno o più dei muscoli descritti. Quelli però che non mancano mai sono i muscoli che prendono origine dalla linea mediana ventrale e quelli tra le linee laterali e l'intestino. Anche nei segmenti che seguono il clitello la muscolatura intersegmentale è molto sviluppata.

Resterebbe a parlare di altri sistemi muscolari i quali hanno diretta attinenza con varii organi, ma sarà più opportuno di accennarvi a proposito di quegli organi.

Peritoneo. Questa sottile membrana cellulare che riveste la cavità interna del corpo (Fig. 6*p*) non presenta nell' animale da me preso in esame alcuna notevole particolarità. Le sue cellule sono appiattite, con nucleo rotondo o talora un poco allungato. In questa forma si presenta tanto la parte che riveste internamente la parete del corpo, come il duplice strato dei setti, ed anche il rivestimento della maggior parte degli organi interni.

Del modo come si mostra il suo foglietto viscerale nelle varie regioni dell' intestino e dei vasi sarà detto a proposito della cavità del corpo.

Sistema nervoso e organi di senso.

Sistema nervoso centrale. Lo studio del sistema nervoso in *Michaelsena* presenta qualche difficoltà tecnica per il fatto che, essendo questo animale assai piccolo, non può usarsi la dissezione che è il metodo più utile di controllo all' esame dei tagli seriali, per stabilire i rapporti con gli altri organi.

L'osservazione per trasparenza sugli animali vivi e su altri acconciamente colorati in toto può valere solo per distinguere le masse nervose e le grandi diramazioni, visibili del resto anche altrimenti.

Il ganglio sopraesofageo o cervello, rappresentato nella figura 7, trovasi col suo terzo anteriore nel segmento prostomiale e coi due terzi posteriori nel 2° segmento del corpo. Ha una forma grosso-

lanamente ovale, con due incisure, l'una anteriore, l'altra posteriore, accennanti alla duplicità del ganglio e determinanti quattro lobi, due anteriori che si continuano con le commessure periesofagee, e due posteriori a contorno arrotondato, a cui si attaccano due forti legamenti muscolari.

La larghezza massima, presa a livello del terzo posteriore, è di 1/4 minore della massima lunghezza di esso, mentre lo spessore dorsoventrale del cervello è circa la quarta parte della larghezza stessa.

Le commessure latero-esofagee (*c*) che partono dai lobi anteriori non sono molto grosse, rispetto a quelle descritte in altri Enchitreidi, e la loro radice non è duplice, ossia comune con quella dei nervi prostomiali, bensì unica. Questi nervi prostomiali prendono invece la loro origine lungo il decorso della commessura stessa nel punto più alto dell' ansa che essa descrive in avanti prima di ripiegare in basso, intorno all' esofago (tav. 15, fig. 7).

Posso dire fin da ora che le ulteriori ramificazioni di quest nervi prostomiali vanno a mettersi in relazione con le cellule sensitive della regione latero-occipitale del prostomio.

Con la stessa radice parte da quel punto della commessura latero-esofagea anche un altro nervo della stessa natura (*a*) il quale va ad innervare la regione labiale del prostomio stesso, nella quale regione, come vedremo, esistono anche cellule di natura sensitiva (tav. 16, fig. 21*cs*).

La commessura esofagea, dopo aver dato la radice di questi nervi prostomiali, si ripiega lateralmente ed in basso, e percorrendo obliquamente i lati dell' esofago, si riunisce con la sua corrispondente del lato opposto sotto il faringe, in un punto che trovasi sulla verticale passante pel bulbo faringeo. Verso la metà del suo decorso questa commessura dà la radice di un altro nervo, che si dirige in basso, per andare a diramarsi nella parete del segmento boccale sottostante alla bocca.

Il midollo ventrale, nel punto in cui vanno ad impiantarsi le commessure laterali, presenta un notevole ingrossamento che accenna ad un paio di gangli sotto-esofagei. Nel suo percorso attraverso lo intero corpo, non ha veri ingrossamenti gangliari metamerici, ed i suoi assottigliamenti a livello dei sepimenti sono prodotti piuttosto dalle costrizioni operate dalla muscolatura dei setti, che dall' assenza di cellule gangliari in quei punti. Nervi sottilissimi partono dal midollo in ciascun segmento, ma se talora se ne ritrovano le

radici, è peraltro impossibile seguirne il decorso e determinarne il destino.

Cenni istologici. Il cervello in una serie di sezioni, di cui una è rappresentata dalla Fig. 8, lascia vedere le cellule gangliari raccolte in regioni ben definite, in confronto di altre parti in cui è raccolta la massa fibrillare. La zona in cui sono aggruppati i corpi cellulari trovasi in alto e posteriormente, mentre in basso sono soltanto le fibrille. In detta figura tutto ciò vedesi chiaramente e si vede ancora come le cellule siano fornite di lunghi prolungamenti ramificati. Detta sezione che passa pel cervello un po' lateralmente, mostra ancora in *ce* l'inizio della commessura latero-esofagea sulla quale vedesi una agglomerazione di cellule gangliari (*g*). Queste trovansi proprio all' origine dei nervi che vedemmo nascere dall'ansa anteriore della commessura esofagea (Fig. 7*ab*) e che si distribuiscono alla parte sensitiva dell' ipoderma prostomiale.

Le cellule gangliari occupano nel midollo ventrale una posizione costantemente ventrale, mentre la parte fibrillare di questo è sempre ad un livello più alto (tav. 16, fig. 21 *mv*).

Cade qui a proposito osservare che anche in questi Anellidi trova una conferma un fatto morfologico che ebbi occasione di notare a proposito dello studio del sistema nervoso di alcuni Insetti: che cioè in animali non troppo evoluti, in cui le masse gangliari presentano una certa semplicità di struttura, ed esistono nelle masse stesse delle regioni in cui si aggruppano le cellule, ben distinte da altre in cui non si rinvengono che fibrille, le prime trovansi sempre a preferenza nei punti del ganglio più distanti dall' organo o dagli organi che il ganglio è destinato ad innervare coi nervi che da esso partono. Questo fatto, se può sembrare a prima vista di poca importanza, ha al contrario un certo interesse, poichè ci dà la possibilità di assodare a prima vista l'ufficio dei gangli, e di supporne i rapporti cogli organi prima di aver determinato il destino dei nervi, specialmente in animali la cui piccolezza impedisce costantemente di seguire il decorso dei sottili filamenti nervosi che si staccano da quei gangli.

Sistema nervoso viscerale o esofageo. Tracce di questo sistema furono viste soltanto in poche famiglie di Oligocheti acquatici. Fra gli Enchitreidi Vejdovský (**31**) segnala l'esistenza di gangli sulla superficie posteriore del faringe in *Anachaeta bohemica* ed *Enchytraeus appendiculatus;* essi sarebbero ivi in numero di quattro, due più grandi e due più piccoli, ed in diretta comunicazione con le

commessure latero-esofagee. Michaelsen descrive in *Enchytraeus Möbii* un paio di noduli gangliari (corrispondenti forse ai due più piccoli segnalati da Vejdovský) posti in un rigonfiamento del peduncolo delle glandole settali; in epoca più recente poi, a proposito dell' *Enchytraeus monochaetus* mentovato, accenna alla esistenza di un paio di gangli inclusi fra le diramazioni delle glandole settali, e di un altro paio di gangli piriformi, dietro l'esofago e liberi nella cavità del corpo.

Come vedremo in seguito, in *M. macrochaeta* le relazioni fra le glandole settali e l'esofago si stabiliscono mediante grossi peduncoli di queste, i quali corrono in linea retta ai lati dell' esofago, avvolti in un complicato sistema di muscoli (tav. 16, fig. 19 *pgs*). In buoni preparati di tagli seriali mi fu possibile seguire passo passo il decorso di questi peduncoli, ma nel loro spessore non rinvenni alcun rigonfiamento, nè alcuna cellula di natura nervosa. Dietro il bulbo faringeo però, ed assolutamente indipendenti dalle glandole settali, proprio fra le sezioni dei due peduncoli di esse, rinvenni due grossi corpi, di evidente natura nervosa, posti in intima relazione con la superficie dorsale dell' esofago, e continuantisi in avanti con due sottili steli, che potetti seguire per un certo tratto, ma non fino alla loro origine; la direzione di essi, tuttavia, mi fa supporre che debbano terminarsi proprio alle commessure esofagee. Questi due corpi (fig. 19 *gv*) grossolanamente piriformi (poichè la loro sezione trasversa osservata nel preparato non può dirsi assolutamente circolare), sono evidentemente un paio di gangli del sistema esofageo, e forse corrispondono al paio più grosso segnalato da Vejdovský e da Michaelsen negli Enchitreidi da loro studiati. Essi sono i soli due gangli, che, malgrado le più accurate ricerche, potetti identificare. Ritengo quindi che i piccoli noduli gangliari da altri osservati in ispecie affini, manchino in questa o siansi talmente ridotti da sfuggire anche al più accurato esame.

Nel paio di gangli ora descritto le cellule sono uniformemente sparse nella massa gangliare, non si può fare quindi la distinzione in zone fibrillari e zone cellulari, a cui sopra accennammo (fig. cit.).

Organi di senso. A proposito dell' ipoderma e delle modificazioni che esso subisce nei diversi punti del corpo, avemmo occasione di osservare che l'ipoderma prostomiale si presenta alquanto modificato per la presenza di cellule molto allungate, le quali ne accrescono alquanto lo spessore, specialmente in tre regioni del prostomio, l'una labiale, immediatamente sopra la bocca, e due latero-

dorsali. Fra le cellule allungate del prostomio, ed in tutte le tre regioni se ne notano alcune alquanto diverse dalle altre per avere il loro apice pigmentato e a punta, lievemente sporgente oltre il livello della superficie del capo (tav. 16, fig. 21 *cs*). Queste cellule di natura evidentemente sensitiva sono in maggior numero nelle due regioni latero-dorsali del prostomio, e convergono verso il punto più profondo in cui vanno a mettersi in relazione col nervo pari, che vedemmo partire dall' ansa anteriore della commessura esofagea (tav. 15, fig. 7 *b*), sulle diramazioni del quale nervo vanno evidentemente ad inserirsi gli estremi basali delle cellule sensitive.

La presenza di queste cellule, di poco differenti dalle cellule ipodermiche circostanti, segna un primo passo nella trasformazione sensitiva delle cellule ipodermiche. Qualche cosa di somigliante fu osservato da Emery nelle cellule prostomiali del *Mesenchytraeus solifugus*. Un grado di trasformazione più avanzato di quello da me descritto potrebbero forse rappresentare i corpuscoli ellissoidi con 2 prolungamenti (uno verso la cuticola, l'altro verso la base dello ipoderma) di cui parla Michaelsen a proposito dell' ipoderma prostomiale dell' *Enchytraeus Möbii*.

Quanto alla natura della sensazione cui presiedono quelle cellule, inclino anch' io a credere che possa trattarsi di cellule visive (ipotesi già emessa da Emery a proposito delle corrispondenti cellule dell' *E. solifugus*). Come pure io credo che agli spessimenti dorso-laterali del prostomio, che contengono queste cellule, possa darsi il significato di occhi rudimentali. La loro posizione infatti rispetto al prostomio, il punto d'inserzione del nervo che va ad essi, e l'annoverato aggruppamento di cellule gangliari che trovasi alla base del nervo stesso, fanno tutto un insieme che non può non far correre la mente alla posizione reciproca che di solito occupano un ganglio ed un nervo ottico, rispetto a delle cellule visive riunite per formare un occhio elementare (tav. 16, fig. 21 *g*,*n*,*cs'*).

L'esperienza conforta l'ipotesi. La *M. monochaeta* è sensibile alla luce, fugge i punti troppo illuminati, vive in generale, se tenuta in cattività, più a lungo nella penombra. In sabbia e alla luce troppo viva preferisce tenere infitta nella sabbia la parte anteriore del corpo, pur non avendo nel suo ambiente naturale l'abitudine che hanno molti Oligocheti limicoli di vivere costantemente col capo nella melma e colla parte posteriore fuori di essa ed ondeggiante nel liquido. Da tutto ciò è lecito trarre l'ipotesi che la sensibilità luminosa debba non solo esistere, ma esser localizzata verso la parte anteriore del corpo.

Cavità del corpo.

Lo spazio celomatico anulare che circonda l'intestino in ciascun segmento è in *M. macrochaeta* assai ridotto sia per il grande sviluppo della parete del corpo, sia perchè è occupato specialmente nel tratto anteriore, fino al 17° segmento, da organi assai voluminosi: ivi infatti si notano il faringe, le grosse glandole settali, e tutti gli organi facienti parte del sistema genitale, i quali si protraggono per quella lunga serie di segmenti obliterandone del tutto il lume interno. In conseguenza di ciò avviene che anche la parte viscerale del rivestimento peritoneale di essa cavità assume diverso grado di sviluppo e si trasforma in un cloragogo più o meno evidente nelle varie regioni del corpo. Meno notevole su tutta quella parte dell' intestino e dei vasi che trovansi lungo l'accennata regione anteriore, il cloragogo diviene evidentissimo dal 18° seg. in poi, dove cioè la cavità del corpo non contiene alcun organo voluminoso. Le cellule cloragoghe si presentano quindi in due forme ben distinte: nel primo tratto del corpo esse sono basse e larghe (tav. 15, fig. 12), mentre nei segmenti posteriori sono assai più lunghe ed a base molto ristretta (fig. 11).

La massa delle cellule cloragoghe si presenta di un giallo vivo, per una grande abbondanza di goccioline di grasso, frammiste ai cloragosomi. La colorazione vista in trasparenza diviene in talune regioni più intensa, pel sangue giallo contenuto nella rete perienterica che circonda l'intestino (V. pag. 433).

Il cloragogo incomincia nel 7° segmento e continua abbastanza evidente, ma sempre nella forma piatta fino a tutto il 7°; nei segg. 10°, 11°, 12° è ridottissimo, ma pur distinguibile sotto la stessa forma, ed incolore; dal 13° seg. in poi diviene sempre più evidente, e passa gradualmente alla seconda forma, che raggiunge completa verso il seg. 18°. Da questo in poi le cellule allungatissime sono fittamente addossate l'una all' altra, formando delle masse che obliterano gran parte del lume celomatico. Nella cavità del corpo trovansi, fluttuanti nel liquido contenutovi, corpuscoli sferici ed elissoidali, con nucleo centrale, e numerose granulazioni nella loro massa. In generale essi non differiscono da quelli già noti e rinvenuti nella cavità del corpo di altri rappresentanti dei generi *Michaelsena* ed *Enchytraeus*.

Le dirette comunicazioni fra la cavità del corpo e l'esterno si stabiliscono in questa specie solo per un poro cefalico. Esso trovasi lungo la linea medio-dorsale, proprio al limite fra il prostomio

ed il segmento boccale. È molto sottile, e assai difficilmente visibile sul vivo. Ho potuto vederlo nelle sezioni e rappresentarlo nella tav. 16, fig. 21 *pc*.

Nefridî. — Come appendice a questo capitolo, riguardante la cavità del corpo, cadrà a proposito accennare alle particolarità che i nefridi presentano nella *Michaelsena* che è oggetto del presente lavoro.

Nella comunicazione in cui diedi i caratteri di questa specie, e che feci principalmente su animali conservati e solo su pochi esemplari viventi, io dissi che fino allora non mi era stato possibile di trovar traccia di nefridi; concludevo col supporre che essi potessero non esistere in questa specie, come avviene anche in altro Oligochete marino, cioè nel genere *Uncinais* in cui finora non si riscontrarono (6). Avendo però in seguito potuto disporre di un più ricco materiale, mi accorsi che i nefridi in realtà possono distinguersi con una certa facilità in individui bene sviluppati, sessualmente maturi.

Quanto alla disposizione di essi, se ne trova un paio nell' 8° seg. e poi alcuni altri negli ultimi segmenti del corpo, nella quale regione non sempre sono appaiati, ma più spesso manca quello di destra o quello di sinistra. Lo sbocco è circa al terzo anteriore del segmento (tav. 15, fig. 13), mentre la setola fuoriesce in corrispondenza del terzo posteriore; esso sbocco è sulla linea-latero ventrale, quindi sulla stessa linea delle setole.

Ciascun nefridio ha una piccolissima ante-settale (*as*) e una post-settale relativamente grossa (*ps*) e di forma grossolanamente ovulare. I tagli trasversi (fig. 14) dimostrano che ogni nefridio è composto di un numero assai scarso di cellule con nucleo evidente, ma parete poco visibile, e che il canalicolo intracellulare che le attraversa è discretamente circonvoluto. Nessuno slargamento o glandola trovasi presso lo sbocco esterno di esso (V. figg. cit.).

Il paio anteriore, posto nel 7° 8° segmento, è costante nella sua presenza e posizione e non manca neppure negli individui meno sviluppati. Non così gli altri pochi che non si rinvengono che negli individui più adulti e forniti di organi genitali completamente maturi. Ciò dimostra che in alcune specie questi organi possono svilupparsi relativamente tardi o addirittura possono assumere uno sviluppo organico assai minore. L'assenza di essi in qualche specie come la citata *Uncinais*, e la riduzione consistente nella scomparsa di quelli di un intero lato, descritta da Benham in *Nais heterochaeta*, e prima

di lui da Carter e Timm in altri Naididi, insieme col fatto di una parziale presenza di essi da me ora notato, ne attenua l'importanza funzionale, nei limicoli almeno, dimostrando che essi possono talora mancare completamente, o quasi, senza che le condizioni di vita dell'animale vengano in alcun modo alterate. Nè può conchiudersi che le specie in cui hanno luogo le accennate riduzioni debbano considerarsi come meno evolute, poichè, se ciò poteva fino ad un certo punto ammettersi quando esse riduzioni non s'erano riscontrate che in soli Naididi, non lo si protrebbe adesso, che io ne ritrovai traccia in un Enchitreide.

Sistema digerente.

Bocca ed esofago. Dall' apertura boccale, posta in posizione subventrale sotto il prostomio, si passa in una piccola cavità boccale ed in uno stretto e corto esofago. Al limite fra queste due regioni, sulla parete inferiore del cavo si scorge un piccolo rilievo formato da due sporgenze a punta (tav. 15, fig. 10). Queste corrispondono ad organi consimili visti da Vejdovský (**31**) in *Anachaeta bohemica*, e poi rivisti da Michaelsen in *Archenchytraeus Möbii*, *E. hegemon* ed *E. Möbii*. In un taglio sagittale si vede come questo corpicciuolo bicorne risulti da una modificazione di tre o quattro cellule dell'ipoderma boccale, e come entro il labbro inferiore un piccolo filamento nervoso, decorrente accosto ad un muscolo, lo metta in comunicazione con la commessura esofagea, che poco oltre va a terminarsi nel midollo ventrale, mentre il muscolo va a confondersi con quelli della parete ventrale del corpo; gli altri autori non parlano di tale relazione col sistema nervoso. A questo piccolo organo io credo possa darsi il valore di una papilla gustativa, od olfattiva, essendo assai difficile di far distinzione fra questi due sensi in animali acquatici e di organizzazione relativamente assai semplice.

Procedendo nel tubo digerente oltre il cavo boccale, si perviene in un esofago breve ed angusto, formato da uno strato di cellule ipodermiche uguali e regolarmente allineate.

Faringe. È un' ampia camera, la cui parete superiore o vôlta sporge in dentro per la presenza di un grosso e spesso bulbo faringeo (tav. 16, fig. 21 *bf*). Tutta la regione di cui abbiamo finora parlato è priva di ciglia vibratili. Queste incominciano però subito dietro il bulbo faringeo, nel punto ove il faringe si va restringendo, per continuarsi poi con l'intestino (fig. 22).

Il bulbo faringeo in una sezione sagittale (fig. 22*bf*) si presenta formato da cellule sottili ed allungatissime, aventi allo stato di riposo direzione antero-posteriore leggermente inclinata dall' alto in basso: col loro estremo ispessito sporgente nel lume del faringe formano una superficie convessa, rivestita di forte cuticola, mentre con l'altro loro estremo, posto verso la cavità del corpo, si mettono in relazione coi quattro sbocchi delle glandole settali e con un complicato sistema muscolare che ne regola i movimenti. Fra le cellule del bulbo, furono notati, in altre specie, corpicciuoli con prolungamenti ed interpretati come corpuscoli di natura sensitiva da Michaelsen (**16**) nella citata specie, mentre Hesse (**14**) li considera in *Pachydrilus litoreus* come goccioline di secreto delle glandole settali. Il non averne trovato traccia nella specie da me studiata mi fa creder giusta la interpretazione di Hesse, poichè è più facile supporre che possano in due specie diverse mancare i piccoli slargamenti dei canalicoli escretori delle glandole settali (in relazione con l'attività della glandola nel momento in cui l'animale fu ucciso) anzicchè ammettere che degli organi di senso possano essere di presenza non costante nelle specie di uno stesso genere.

Il bulbo faringeo, con tutta la regione del tubo digerente che lo precede, può venir messo in movimento da un complicato sistema muscolare. Questo sistema comprende muscoli adduttori ed abduttori, correnti in tutte le direzioni, specialmente fra la parete dorsale del corpo e la parete dorsale dell' intestino; di tutti questi muscoli disegnati nella fig. 21 sono specialmente notevoli pel loro enorme sviluppo in lunghezza quelli che vanno direttamente dalla parete posteriore del bulbo faringeo ai lati e al dorso del segmento terzo e quarto del corpo (*mbf*) ossia fin presso le glandole settali. Per quel che riguarda questa muscolatura non credo doverne discorrere a lungo, essendo contenuta una accurata descrizione di essa nel lavoro di Michaelsen sull' *Enchytraeus Möbii*, nella quale specie le cose non differiscono essenzialmente da quanto ho osservato in *M. macrochaeta*.

Non posso però accettare per la stessa ciò che egli dice a pag. 23 riguardo ai movimenti del faringe, prodotti da detta muscolatura, e cioè: »Von einem Ausstülpen des Vorderdarmes ist keine Rede. Der Schlundkopf verschiebt sich nur wenig nach vorn und zurück . . . . .« Tav. 15, fig. 9 rappresenta l'estremo anteriore di *M. m.* col faringe estroflesso. Tale movimento del faringe è normale e frequente anche nel vivo. In detta figura si vede come nella

estroflessione il bulbo faringeo (*bf*) viene ad occupare la posizione più anteriore; il qual fatto va tenuto presente nel determinare l'ufficio di detto bulbo, sul quale avremo agio di discutere dopo aver accennato brevemente alle glandole settali, che, come è noto, sono in diretta relazione con questa parte del tubo digerente.

Le glandole settali si presentano sotto forma di voluminosi corpi ovoidali, che riempiono parte del 4° e completamente il 5° e 6° segmento. Esse sono nella *M. m.* in numero di 4 nel primo di questi segmenti, di 6 nel secondo e di 8 nel terzo. Lo spazio lasciato libero dal paio che manca nel 5° segmento (che ne ha un paio meno rispetto al 6°) è occupato dalle spermateche (di cui è detto a pag. 435). Nel segmento 4° non sempre sono sviluppate tutte e quattro le glandole, talora possono rinvenirsene in esemplari più giovani due o tre, mentre il numero è costante negli altri due metameri. Queste glandole sono formate da gruppi di cellule piriformi con nucleo centrale ed aventi tutte l'apice rivolto verso una stessa direzione, per convergere in un comune peduncolo il quale va ad impiantarsi sopra due grossi rami che raccolgono l'uno gli sbocchi di tutte quelle di destra, l'altro tutte quelle di sinistra (nove da un lato e nove dall' altro). Questi due tronchi decorrono in avanti ai lati dell' intestino, e un poco al disopra di questo (tav. 16, fig. 19*pgs*) e giunti presso il bulbo faringeo si dividono ciascuno in due rami, l'uno anteriore e l'altro posteriore, distribuendosi così in quattro zone sulla parete del bulbo stesso (fig. 22*pgs*).

A compimento del mio studio su queste glandole mi resta ad esporre alcune mie vedute sulla loro fina struttura, le quali si allontanano alquanto da quelle di Michaelsen ed Hesse in proposito.

Quest' ultimo (**15**) considera le glandole settali come glandole unicellulari derivanti da trasformazione di cellule epiteliali, che si sarebbero enormemente sviluppate (tanto da estendersi lungo tre o quattro segmenti), dando ciascuna col suo corpo cellulare una parte secretrice nucleata ed un condotto d'uscita pel liquido elaborato; i grossi rami che mettono in comunicazione queste glandole col faringe risulterebbero quindi dalla unione di tutti i tubulini delle varie glandole unicelluri riunite a formare le masse settali.

Tale interpretazione non pecca certamente di originalità, e assimilando morfologicamente queste glandole ad altre che si rinvengono in altri Oligocheti di diversa famiglia nel medesimo punto, sarebbe stata da me accettata con plauso, se i miei preparati, numerosi ed ottenuti con diversi metodi, mi avessero autorizzato a confer-

mare nella specie da me studiata l'ipotesi dell' Hesse. Ma i tagli fatti in tutte le direzioni, lungo ed attraverso i tronchi di comunicazione fra i corpi glandolari e il faringe, mi hanno sempre dato la figura di masse protoplasmatiche con nuclei numerosi ed uniformemente distribuiti, quali si rinvengono nel taglio di qualsiasi organo massiccio, di natura cellulare. Mai ottenni alcuna figura che potesse lontanamente raffigurarsi come la sezione longitudinale o trasversa di ammassi di tubolini (figg. 19 e 22 *pgs*).

La presenza di nuclei lungo il preteso fascio di condotti d'uscita non sfuggì neppure al Hesse, ed egli lo chiarì asserendo »dass nicht alle Zellen gleichweit auswuchsen« e quindi »auch in dem Verlaufe der Ausführungsstränge zwischen den einzelnen Röhrchen hier und da vereinzelte Drüsenzellen liegen«. Ma nel caso da me osservato, se ciò dovesse ritenersi per vero, sarebbero in numero assai maggiore le cellule non completamente trasformate e rimaste lungo il ramo d'uscita, che quelle che sono diventate vere glandole, tanto da perdersi completamente la traccia dei dottolini.

Il Michaelsen (16) a proposito dell' *E. Möbii*, senza dare alle glandole settali il significato morfologico che dà loro l'Hesse, parla anche di canali d'uscita (quantunque essi non appaiano chiaramente nella figura corrispondente) ed interpreta le »Protoplasmaanhäufungen mit Kern«, che si trovano fra essi, come cellule gangliari. Ho già detto a proposito del sistema nervoso esofageo, che gangli o cellule gangliari compresi nella massa dei rami delle glandole settali non esistono nella *M. macrochaeta;* a maggior conferma aggiungo ora che, se come gangliari dovessero interpretarsi quelle cellule, per il loro grande numero dovrebbero interpetrarsi come masse nervose le corrispondenti parti di *M. macrochaeta* e non più come veicoli d'uscita del secreto delle glandole con cui sono in relazione; la qual cosa sarebbe evidentemente assurda.

Concludendo sulla struttura di queste glandole, risulta dalle mie osservazioni che il comune tratto che stabilisce la comunicazione tra le masse glandolari settali e il faringe è rappresentata da un cordone di natura cellulare, fatto di elementi con grossi nuclei. Il protoplasma di queste mostra in un taglio trasverso (tav. 16, figg. 19 e 21 *pgs*) grosse granulazioni, le quali in un taglio longitudinale si appalesano quali strie, interpetrabili come piccole correnti del secreto delle glandole, che si fanno strada fra dette cellule, ed anche attraverso di esse. Queste cellule uniformemente sparse si presentano tali anche nella accennata biforcazione in due tronchi di ciascuno dei

due cilindri cellulari presso il faringe fig. 22 *rc*). Le piccole correnti di secreto si insinuano poi fra le cellule allungate del bulbo, talune riunendosi in uno sbocco più grande ed unico *s*) altre facendosi strada per sottilissimi fori attraverso la cuticola faringea.

Lasciando pertanto impregiudicato quanto altri ha osservato in specie diverse, concludo che quanto ho veduto in questo Enchitreide, e finora esposto, non autorizza a pronunziarsi affermativamente nè sulla unicellularità delle glandole, nè sulla loro origine dalle cellule ipodermiche del faringe, dato che il condotto d'uscita non è parte delle cellule glandolari, ma fatto da altre cellule la cui origine è difficile determinare.

Quanto all' ufficio delle glandole settali a me non pare possa cader dubbio che il secreto da esse elaborato sia una sostanza viscosa, deputata ad agglutinare le sostanze nutritive per immetterle nel tubo digerente. Depongono in favore di questa interpretazione il fatto della accennata estroflettibilità del bulbo faringeo che ne porta gli sbocchi, e quello della posizione che questo occupa quando il faringe è estroflesso (tav. 15, fig. 9). Che il secreto delle glandole debba essere emesso quando il bulbo è fuori, lo dimostra la relazione che esiste fra i movimenti dell' armatura muscolare del faringe e di uno speciale sistema di fibre muscolari faciente parte di questa, le quali circondano da ogni lato i due tronchi escretori delle glandole (tav. 16, fig. 19 *mt*). La estrema distensione di questi tronchi nella protrusione di quella parte dell' intestino, e la compressione di essi nella ritrazione del faringe provocano senza dubbio i movimenti del liquido lungo le vie normali e la fuoriuscita di esso dal bulbo estroflesso (tav. 15, fig. 9).

Intestino. Nulla di molto notevole ho da dire intorno a quella parte del tubo digerente che segue il faringe, dal momento che esso non si presenta differente dalla corrispondente parte di tutti gli altri Enchitreidi. Le profonde strozzature intersegmentali prodotte dalla muscolatura dei setti già descritta alle pagg. 418—420 danno ad esso un aspetto moniliforme, che talora è celato dal grande sviluppo del sistema circolatorio e della corrispondente guaina cloragoga.

L'intestino è internamente ciliato e sbocca all' esterno per un ano perfettamente terminale e relativamente ampio.

Sistema vascolare.

Dopo che Vejdovský (31) ebbe scoperto nel 1879 che il vaso dorsale degli Enchitreidi, il cui decorso era rimasto fino allora misterioso, nasce da un seno sanguigno che circonda l'intestino, e che quindi esso vaso non può rinvenirsi per tutta la lunghezza del corpo, mancando dal punto in cui si fonde con esso seno in poi, gli osservatori che gli succedettero nello studio di questo sistema confermarono il fatto, istituendo come importante carattere di classifica il punto in cui avviene la detta fusione, ossia in cui il vaso si origina. *M. macrochaeta* presenta dei caratteri che possono gettare una certa luce sia sul modo in cui tale origine si effettua, sia sulla supposizione che tale stato di cose possa costituire un carattere di primitività per gli Enchitreidi.

Vasi anteriori e vasi trasversali. La parte anteriore del sistema vascolare è formata da vasi liberi, tutti dello stesso calibro, e privi di cloragogo e di peritoneo, come ben vide il Bergh e confermò il Rosa avvenire in generale nel tratto anteriore del vaso dorsale dei Limicoli (27). Questa parte anteriore consta di tre vasi principali, che si irradiano da un punto comune, innanzi al cervello, e di cui l'uno è il vaso dorsale che si insinua tra il cervello e l'intestino per decorrere in dietro lungo il corpo, e gli altri due, passando anche sotto il cervello, ma ai lati del primo, vanno a riunirsi, fiancheggiando il faringe, sotto l'intestino in corrispondenza del 4° segmento, per formare il vaso ventrale (tav. 15, fig. 9).

Il vaso dorsale è riunito ai due tronchi ora descritti mercè due paia di anse laterali, partenti da due punti di esso e terminanti in due punti corrispondenti dei tronchi ventrali. Queste due paia di anse poste nel tratto anteriore del corpo che, come dicemmo a proposito della forma e caratteri esteriori della specie, è privo di sepimenti (fig. 9, I, II, III, IV) corrispondono un paio al seg. 3° ed un paio al 4°. Mancando in questa regione oltre ai sepimenti anche le setole, i nefridi ed ogni traccia di segmentazione esterna, quelle anse rappresentano l'unico organo che dia indizio della scomparsa metameria di quella regione. Può dirsi quindi che di anse trasversali oltre al 1° segmento (prostomiale) ne manca anche il 2° (boccale); esse sono presenti invece oltre che nel 3° e 4° anche nei segmenti 5° e 6°, dal quale ultimo in poi non se ne trova più traccia.

Vaso dorsale, vaso ventrale e rete sanguigna perienterica. A proposito del cloragogo e della sua distribuzione ebbi a dire

(v. pag. 425), che le regioni in cui trovasi più sviluppata la guaina cloragoga sono quelle in cui è più evidente un sistema di reti vasali intorno all' intestino; tali regioni vanno comprese anteriormente fra i segmenti 7° e 10°, e posteriormente dal segmento 13° in poi, fino all' estremo codale.

La rete vasale perienterica della regione ante-clitellina consta di una serie di vasi longitudinali, i quali comunicano lateralmente fra loro per punti di contatto posti lungo linee parallele trasversali, dando così l'aspetto di un reticolo con spazii di maglie assai ridotti, ma presentante una certa regolarità di struttura (tav. 15, fig. 15). Il vaso dorsale ed il ventrale, che decorrono in questo tratto strettamente aderenti alla rete, contraggono rapporti di comunicazione (*c*) coi due vasi longitudinali della rete che si trovano immediatamente sotto di loro (*a*, *b*) e sono un poco più grandi degli altri.

Il reticolo, oltre i limiti assegnati (segg. 7—10), va scomparendo gradualmente per successivo assottigliamento e diradamento dei vasellini.

Dal segmento 11° al 13° (segg. genitali) la rete perienterica scompare del tutto, e il vaso dorsale ed il ventrale riacquistano la loro autonomia, che quest' ultimo conserva, salvo qualche raro punto di contatto, fino agli ultimi segmenti del corpo; il primo invece torna di nuovo in rapporto con la rete nel 14° segmento in cui essa ricomincia per non interrompersi fino al penultimo segmento del corpo.

La rete perienterica che va dal seg. 14° al 17° ha una struttura che differisce da quella dei segmenti anteriori per due fatti: a) la minore regolarità dei canalicoli, b) la mancanza del vasellino più grosso, deputato a stabilire i rapporti col vaso dorsale; mentre è presente solo quello in relazione col vaso ventrale (tav. 16, fig. 23 *r*). Tali rapporti sussistono tuttavia anche col vaso dorsale, ed hanno anch' essi una minore regolarità, avvenendo a intervalli disuguali ed in punti diversi delle maglie della rete.

Una terza forma della rete è data da quello che appare nelle sezioni dal 17° seg. in poi.

Da questo punto il vaso dorsale, che prima, pur avendosi gli accennati rapporti (determinati dalle comunicazioni stabilite dalla sua parete ventrale), si manteneva sempre in un livello superiore, diventa, oltre il 17° segmento, gradualmente aderente alla parete intestinale, per trovarsi fra gli stessi vasellini della rete (tav. 16, fig. 24 *vd*): diventa, in altri termini, come un grosso tronco della rete

vasale perienterica (*rpe*). Questa ha qui dei tronchi diseguali, di cui i più grossi trovansi dorsalmente e i più piccoli ventralmente. In tale forma il vaso dorsale presentasi fino al penultimo segmento del corpo in cui si confonde coi rami della rete stessa per successive diramazioni, come avviene anche del vaso ventrale (fig. 24).

Da tutto ciò risulta che in questo Enchitreide il vaso dorsale non perde la sua individualità lungo tutto il corpo, e modifica solo la sua posizione ed i suoi rapporti con la rete vasale perienterica (seno o plesso sanguigno degli altri autori).

Il punto in cui il vaso dorsale passa fra i rami della rete ed a contatto diretto dell' intestino può considerarsi come quello in cui, negli altri Enchitreidi, si suol dire che esso si origina.

Questo modo di presentarsi del vaso dorsale chiarisce, come accennai in principio, qualche punto ancora oscuro. Si è discusso se la rete perienterica debba considerarsi come un seno od un plesso. A me pare che, specialmente dove non esiste una guaina muscolare dell' intestino, il fatto che il vaso dorsale diventa quasi un ramo della rete, deponga in favore della ipotesi che la rete debba considerarsi come un vero plesso vasale con anastomosi molto frequenti; ossia che la natura della rete perienterica non sia diversa da quella dei vasi.

La condizione in cui si trovano le cose in *M. macrochaeta*, mentre spiega come avvenga la origine del vaso dorsale negli Enchitreidi, mi pare aggiunga valore all' ipotesi che l'origine di esso da una rete o seno sanguigno intestinale rappresenti in generale una condizione di maggior complicanza, rispetto a quei limicoli in cui il vaso dorsale è libero e discernibile fino all' estremo del corpo (Tubificidi); e che la forma da me ora descritta in cui il vaso stesso, pur passando a far parte della rete, conserva la sua individualità, possa considerarsi come un termine di passaggio dall' una all' altra maniera.

Le sezioni disegnate nelle figure 23 e 24 rappresentano due tagli attraverso l'intestino e il sistema circolatorio, l'uno lungo quel tratto del corpo posto fra i seg. 14—17 e l'altro attraverso uno qualsiasi dei segmenti fra il 17° e il penultimo del corpo. In questo segmento soltanto, come accennai, il vaso ventrale ed il dorsale perdono la loro individualità, suddividendosi e riunendosi fra i vasellini della rete, che quivi si arresta.

Sistema riproduttore.

Spermateche. Fra gli organi che fanno parte del sistema riproduttore degli Enchitreidi, quelli che occupano la posizione più anteriore sono le due spermateche. Esse si rinvengono in *M. macrochaeta* come negli altri rappresentanti della famiglia, nel 5° segmento, ed hanno il loro sbocco presso l'intersegmento 4 5, sono quindi poste fra le glandole settali. Esse presentano nella *M.* che è oggetto di questo studio le maggiori e più importanti particolarità anatomiche.

La forma di queste spermateche rassomiglia a quella di un fiasco, con ampolla alquanto tondeggiante e collo diritto. È notevole che il loro sbocco è esattamente sui lati del corpo, come dimostra una sezione trasversale praticata attraverso quegli sbocchi; in tale sezione questi trovansi esattamente nel diametro orizzontale e quindi in corrispondenza delle linee laterali. È noto come essi trovinsi normalmente negli altri oligocheti in posizione più o meno ventrale, e, per lo più, lungo le linee setolari linee latero-ventrali, v. pag. 418).

L'ampolla delle spermateche comunica col tubo digerente mercè ampie aperture che trovansi ai lati di questo, nel 5° segmento. Il condotto di uscita, con pareti assai spesse, non ha presso il poro alcun accenno di cellule glandolari. Questo poro trovasi un poco più sotto dell' intersegmento, e non è assolutamente terminale riguardo all' intera massa del tubo (tav. 16, fig. 25 *psp*).

Ma le più notevoli particolarità di quest' organo in *M. macrochaeta* risultano dall' esame istologico della porzione ampollare. Un taglio attraverso questa parte (tav. 16, fig. 26) dimostra come essa sia formata di cellule non dissimili da quelle dell' epitelio intestinale con cui trovansi in continuazione, e mostra ancora come fra queste cellule se ne rinvengano alcune (*esp. d.*), che presentano nella loro massa protoplasmatica un grosso vacuolo o capsula, in cui si vedono, disposti in modo da formare un grosso gomitolo o matassa, un gran numero di spermatozoi. Il grosso vacuolo o capsula è suscettibile di deiscenza, poichè talora manca e talora è fornito di comunicazione con l'interno dell' ampolla; nella figura 26 si vede come gli spermatozoi possano passare all' interno della capsula nel lume della ampolla e viceversa.

Queste cellule spermatofore occupano uno spazio assai maggiore delle altre, la loro massa protoplasmatica è assai ridotta e spesso

tanto che il loro nucleo resta quasi isolato e sporgente nella cavità ripiena di spermatozoi (*u*). Esse sono più numerose alla base dell'ampolla, presso la communicazione col tubo digerente; mancano completamente lungo la parete del condotto di uscita, la quale è molto spessa e formata da epitelio cilindrico con cellule allungate, strette l'una all' altra (fig. 25*cu*) ed in continuazione con le ipodermiche.

Fin da quando nel 1886 fu scoperta da Michaelsen la accennata comunicazione fra spermateca ed intestino in *E. Möbii* ed in altre specie del genere, confermata da Beddard (**1**) in *Sutroa*, da Goodrich (**13**) in *Marionia*, da Beddard in altri Enchitreidi, e da Rosa (**25**) in *Paradrilus* fra gli Eudrilidi, si discusse molto sul valore morfologico e fisiologico di tale comunicazione. Il Beddard nella sua monografia degli Oligocheti conferma la supposizione di Michaelsen (**16**) che tale comunicazione serva ad eliminare l'eccesso di sperma che potrebbe nuocere all' organismo, ed allude ancora alla possibilità di una fecondazione in cui gli spermatozoi si facciano strada attraverso l'intestino per raggiungere le uova e fecondarle.

La strana struttura istologica delle spermateche di *M. macrochaeta* permette anche a me di fare delle riflessioni e di esporre delle nuove vedute tanto sulla loro natura morfologica come sul significato della comunicazione.

Ho già accennato, descrivendo le spermateche, alla grande differenza di struttura che si rinviene fra la parte ampollare ed il condotto di uscita di esse; e, viceversa, all' analogia che esiste fra le cellule della parete dell' ampolla e quelle della parete dell' intestino; la mancanza di ciglia nelle cellule dell' ampolla non è una differenza molto importante; le ciglia del resto possono talora essere presenti anche nelle spermateche. Tali raffronti possono facilmente farsi sulle figure 20 e 25 (*amp*, *int*). Ora io, fondandomi su questi paragoni, suppongo che nella spermateca, nel caso di *M. m.*, debbansi distinguere due parti diverse per struttura e per origine: l'una, l'ampolla, nata per estroflessione dell' endoderma intestinale, l'altra, il collo, nata dall' ectoderma della parete del corpo per invaginazione. Io do, in altri termini, all' ampolla il valore di un diverticolo intestinale quali se ne trovano nella stessa regione dell' intestino in moltissimi altri oligocheti e in qualche Enchitreide, e solo al condotto di uscita della spermateca il valore di introflessione ectodermica che fu dato da altri all' intero organo. Spiego così morfologicamente la comunicazione con l'intestino.

Data tale comunicazione, ad evitare che tutto lo sperma immesso nell' ampolla vada perduto nel lume intestinale, noi troviamo talora degli organi sussidiarii, rappresentati da una parte dai diverticoli dell' ampolla, i quali raccolgono gli spermatozoi appena introdottivi, e dall' altra, in qualche caso, dove mancano i diverticoli, dagli apparecchi muscolari che rendono possibile la chiusura o l'apertura di quella comunicazione a norma dei bisogni, simili a quelli che descrive il Mrázek in *Rhynchelmis*.

In relazione coi primi di questi organi sussidiarii sarebbero le capsule spermatofore da me innanzi descritte, le quali rappresenterebbero degli organi analoghi ai diverticoli, deputati cioè a raccogliere gli spermatozoi ed impedirne l'efflusso nell' intestino.

Per tal modo verrebbe spiegata la comunicazione non solo, ma sarebbe chiarito altresì l'ufficio dei diverticoli delle spermateche finora rimasto problematico; si comprenderebbe infine perchè quei diverticoli, quando esistono, si trovino sempre ripieni di spermatozoi.

Quanto alle altre ipotesi fatte sulla comunicazione suddetta aggiungerò che mai riscontrai la presenza di spermatozoi nel lume dell' intestino; la quale presenza, se da altri fu segnalata, fu solo in prossimità dello sbocco, e deve considerarsi piuttosto come casuale che come normale.

La ipotesi della fecondazione per via intestinale o, più ancora, nel caso da me osservato, per via della cavità del corpo fu quella che prima si affacciò alla mia mente, quando scopersi la presenza di spermatozoi nella parete dell' ampolla; allora corsi immediatamente col pensiero alla notevole scoperta di Whitman, della fecondazione attraverso l'epidermide negli irudinei; ma dovetti scartarla quando mi accorsi della costante assenza di spermatozoi dalla cavità del corpo, da quella dell' intestino e dalla parete di questo, e quando mi convinsi che se è facile il passaggio degli spermatozoi dall' interno dell' ampolla nelle capsule e da queste di nuovo nell' ampolla, non lo sarebbe ugualmente dalle capsule nella cavità del corpo, dato che le capsule stesse sono assai sovente aperte dalla parte del cavo della spermateca, mentre sono sempre divise per una spessa parete dalla cavità del corpo.

Testicoli ed ovarii. I testicoli in *M. m.* sono due masse simmetriche di cellule, poste ai lati dell' intestino, in posizione semiventrale, ed attaccate al dissepimento 10/11, da cui prendono origine (tav. 16, fig. 28 *te*). In posizione simmetrica, ma attaccati al sepimento successivo (11/12) trovansi gli ovarii (*ovr*) sotto forma di

masse di pochissime cellule, di cui le prossimali più piccole, le distali più voluminose.

Spermasacco ed ovisacco. Tanto i testicoli che le uova occupanti la parte distale della glandola genitale, appena hanno raggiunto il massimo sviluppo, in media pei testicoli circa 0.020 mm. e per gli ovarii 0.060 mm. di diametro, si staccano in gruppetti di due a quattro cellule, e talora anche di una sola (fig. 28 *or'*) e cadono liberamente nella cavità dei rispettivi segmenti. Da ciascuno dei dissepimenti 11/12 e 12/13 parte una insaccatura che cammina in dietro e che sono risp. uno spermasacco ed un ovisacco (*sps. ors.*). Il primo si protrae dall' interseg. 11/12 fino nel segmento 16°, mentre il secondo dal sepimento 12/13 fino al 20°. Entrambi presentano una profonda strozzatura a livello di ciascun setto intersegmentale. Le cellule staccatesi dalle glandole genitali pervengono in questi sacchi ed ivi compiono la loro evoluzione in spermatozoi ed uova.

Osservata sulle sezioni la struttura di questi organi può facilmente ingannare, se non se ne veda l'origine in animali immaturi. Lo spermasacco, che nasce dal sepimento posto immediatamente innanzi a quello da cui nasce l'ovisacco, non è indipendente nel suo decorso, ma dal seg. 13° in poi è contenuto da questo, per modo che dal segmento 13°, fino al 16°, spermasacco ed ovisacco corrono l'uno dentro l'altro (fig. 28). In animali maturi, in cui il primo è assai pieno di spermatozoi, il gran volume che questo assume spinge tutte le uova nel fondo dell' ovisacco, in modo che a chi non osservi attentamente i contorni delle pareti, sembra che le uova non incomincino prima del 16° seg° (fig. 28). Una somigliante posizione delle vescicole seminali fu osservata, in forma alquanto più semplice, dal Goodrich (**12**) in *Vermiculus pilosus*. Nella Fig. 28 (*sps. ors.*) è rappresentata la loro posizione in *M. macrochaeta*.

Nello spermasacco trovansi spermatozoi in evoluzione e spermatozoi maturi. Questi ultimi con lunga coda e testa breve sono raggruppati in spermatofori a forma di pennello (fig. 27).

Nell' ovisacco trovansi uova di diverse dimensioni. Le più grandi non sono sempre nel fondo di esso (fig. 28) e raggiungono proporzioni notevolissime (*or*). Le mature riempiono la cavità di un intero segmento.

Spermadutto, pene e pori genitali. Nel segmento 10° si notano due lunghi e robusti padiglioni ciliati, di forma quasi cilindrica, con ciglia sporgenti dall' estremo rivolto verso i testicoli tav. 16, fig. 28 *pct*. In un taglio longitudinale (tav. 15, fig. 16)

questi padiglioni si mostrano forniti di una parete molto spessa, formata di cellule di natura evidentemente glandolare. Verso l'estremo distale che sbocca nella cavità del corpo notasi un collare di cellule provviste di lunghi flagelli; le cellule che seguono a queste hanno forma allungata, nucleo spostato verso la parete esterna, ed un contenuto fatto da grossi granuli intensamente colorabili. La loro porzione rivolta verso il tubo ciliato che esse limitano presenta non di rado una grossa vacuola (fig. 16). Le cellule verso la base dell' organo, ove questo si assottiglia gradualmente, vanno perdendo la loro natura glandolare per formare lo spermadutto (*spd*). È questo un tubolino sottile ed assai lungo, che si parte dalla base di ciascuno dei due padiglioni ora descritti. Ciascuno dei due spermadutti, nascendo alle base del seg. 11°, percorre in linea quasi retta tutto il seg. 12°, il 13° e giunto sul termine del 14° forma un' ansa e ritorna indietro per sboccare notevolmente assottigliato nel segmento 12° coi pori maschili (fig. 28*spd*). Talora, invece di formare le due anse nel seg. 14°, i due spermadutti formano un lasco gomitolo nel 13° seg. od uno più fitto nel 12°. La parte assottigliata dello spermadutto prima di sboccare all'esterno è circondata da una massa cellulare estroflettibile che funziona da pene (tav. 16, fig. 18 e fig. 28*pe*).

I pori femminili trovansi alla base dello stesso segmento 12° presso l'intersegmento 12/13, e non presentano alcun apparecchio speciale per la presa e la emissione delle uova. Si riducono quindi a semplici interruzioni della parete del corpo, che mettono in comunicazione la cavità del segmento 12° con l'esterno (fig. 28*pf*), mentre i pori maschili, coi loro apparecchi eiaculatori, sono le vie di comunicazione fra la cavità del seg. 11° e l'esterno.

Per tale posizione delle diverse parti che compongono lo apparecchio genitale di *M. macrochaeta* è lecito supporre che le uova e gli spermatozoi, quando sono maturi, raggiungano la loro rispettiva via di uscita, invece che attraverso la cavità di alcuni segmenti e per deiscenza dello spermasacco e dell' ovisacco, piuttosto attraverso gli sbocchi di questi, i quali si trovano proprio sui setti posteriori dei segmenti la cui cavità è in comunicazione con l'esterno. Ciò suppongo anche perchè, in innumerevoli animali che tagliai ed osservai a fresco, non potetti mai riscontrare la rottura dei sacchi suddetti.

Ciò appare anche più verosimile ripensando alla osservazione già accennata, che cioè le uova mature non occupano sempre il fondo degli ovisacchi ma più spesso forse ne riempiono la porzione

più vicina allo sbocco (fig. 28*ors*). Una simile osservazione può farsi anche nella figura in cui Michaelsen illustra gli organi genitali di *Mesenchytraeus* (**19**).

Metodi usati nella ricerca.

Non potendo, per la estrema piccolezza dell' animale, avvalermi della dissezione, compii lo studio mediante preparati in toto e tagli al microtomo. Mi servii ancora su larga scala delle osservazioni sul vivo, le quali riescono particolarmente proficue per la sufficiente trasparenza e per la mobilità non eccessiva dell' animale.

Le preparazioni in toto furono fatte con un metodo che potrebbe chiamarsi di ipercolorazione. Esemplari fissati e lasciati poi per qualche giorno in alcool erano posti nei liquidi coloranti per un tempo assai superiore a quello che il liquido stesso richiede per colorare; così per esempio 24 ore in emallume, 48 in paracarminio, tre giorni in picrocarminio. Tolti poi dal colorante venivano immersi in alcool fortemente acidulato, per lo più con acido cloridrico, in modo da aversi una decolorazione alquanto rapida delle parti più superficiali, in cui questo liquido giungeva prima. Si otteneva così una graduale decolorazione: maggiore cioè nelle parti più superficiali, minore e più tarda nelle parti più profonde. Lavati con alcool puro nel momento opportuno, disidratati, montati in balsamo e fatti seccare sotto lieve pressione, i piccoli animali restavano assai ben differenziati nelle diverse parti dello loro interna architettura. L'unica difficoltà di questo metodo consiste nel saper determinare il momento in cui bisogna togliere l'oggetto dal liquido decolorante, in modo che non venga nè troppo scolorato internamente, nè poco nella parti superficiali.

La colorazione con l'emallume usata con questo metodo è particolarmente utile per lo studio del sistema nervoso, delle glandole settali, e, fra gli organi genitali, delle spermateche e dello spermasacco. Ottimo per lo studio del sistema vascolare è l'ipercolorazione al picrocarminio ed al paracarminio.

Per gli animali da sezionare o sezionati mi servii principalmente, per colorare in toto dell' emallume e del paracarminio, sulle sezioni dell' ematossilina di Ehrlich e del giallo orange G. Una colorazione doppia con sistema misto non prima d'ora, a quanto io sappia, usata e che mi diede bei preparati, fu quella con paracarminio ed ematossilina. Coloravo toto con paracarminio, lasci andovi entro gli animali fissati con sublimato acetico o liquido di Perényi almeno

24 ore. Dopo aver lavato i pezzi in alcool ed averli disidratati includevo, servendomi di soluzioni di paraffina in toluolo gradualmente più concentrate per eliminazione del toluolo a caldo. Disposte le sezioni sul portaoggetti eseguivo una seconda colorazione col metodo normale della ematossilina di Ehrlich, e chiudevo in balsamo, previo rischiaramento con toluolo. Ottenevo così delle sezioni in cui l'ematossilina si era sostituita al paracarminio solo in alcuni tessuti. I muscoli e il sistema vascolare risultavano di un color rosso vivo, tutto il resto di varie gradazioni dal violetto al bleu, a seconda che il nuovo colorante era riuscito ad eliminare totalmente o parzialmente il primo. Fu con questo metodo che potetti rendermi un conto esatto della struttura del sistema vascolare, della rete perienterica e dell' architettura dei muscoli della parete del corpo, nonchè della muscolatura dei sepimenti.

Principali risultati e considerazioni generali.

La *Michaelsena macrochaeta* è un tipo di Enchitreide che per molti tratti può considerarsi come una specie non molto evoluta della famiglia. Tuttavia, tenuto conto specialmente delle sue scarse dimensioni, possiede una organizzazione alquanto complessa, la quale è notevole pei seguenti fatti:

a) Il sistema cutaneo e il muscolare raggiungono uno sviluppo assolutamente eccezionale per il regime di vita acquatica e per l'ambiente in cui vive l'animale. Tale sviluppo si rileva specialmente nelle enormi dimensioni che raggiungono le setole, sebbene assai scarse di numero, e nella grande spessezza di tutta quella parte della parete del corpo che è rappresentata dal sistema dei muscoli longitudinali. Questi sono ordinati in otto fasci ben definiti, i quali lasciano distinguere fra i loro limiti otto linee: una ventrale, una dorsale, due latero-dorsali e due latero-ventrali. Attraverso queste linee si stabiliscono i rapporti fra gli organi interni e l'esterno: così attraverso la linea dorsale si apre il poro cefalico, attraverso le laterali sboccano le spermateche, attraverso le latero-ventrali i nefridi ed i pori genitali; attraverso la ventrale il midollo nervoso conserva i suoi rapporti con l'ipoderma. Attraverso tutte sono stabilite le relazioni fra il sistema dei muscoli circolari ed un particolare e potente sistema di muscoli dei sepimenti. I muscoli circolari sono invece assai ridotti.

b) Nella parte anteriore del corpo è localizzata la sensibilità dell' animale, la quale è rappresentata da cellule trasformate del-

l'ipoderma prostomiale, messesi in relazione mercè speciali concentrazioni nervose forse gangli col cervello; a queste va forse assegnata una sensibilità visiva. Papille gustative esistono nel primo tratto dell' intestino boccale.

c) Le glandole settali, annesse all' intestino anteriore, anche esse molto sviluppate, sono in comunicazione col bulbo faringeo mediante due grossi tronchi avvolti da fibre muscolari. Questi tronchi non sembrano risultare dalla riunione dei molti tuboli partenti dalle cellule ghiandolari, ma risultano essi stessi dalla riunione di molte cellule uniformemente disposte, attraverso le quali si fa strada il secreto delle glandole. Questo vien fuori quando il faringe è estroflesso, e consiste in una sostanza adesiva, per la presa degli alimenti.

d) L'intestino è fornito in uno speciale tratto della sua metà anteriore, ed in tutta la sua parte posteriore, di una ricca rete vascolare perienterica, in relazione, mediante speciali rami, col vaso ventrale e col dorsale. Quest' ultimo nel seg. 17° passa a contatto dell'intestino, per far parte della rete stessa; ciò nondimeno conserva la sua individualità fino al penultimo segmento del corpo dove si ramifica e si perde nei rami di essa.

e) Un aspetto nuovo e notevolissimo assumono in questa specie le spermateche, per il fatto che nello spessore della loro parete sono presenti delle vacuole o capsule ripiene di spermatozoi. Queste vacuole o capsule spermatofore sono analoghe ai diverticoli che si rinvengono in altri Enchitreidi (*Fridericia*). Ampia è la comunicazione fra l'ampolla delle spermateche e il tubo digerente.

L'ufficio delle capsule spermatofore è quello di evitare la dispersione dello sperma immessovi per l'accoppiamento; dispersione che potrebbe avvenire attraverso l'apertura che immette nell' intestino. Lo stesso ufficio debbono avere i diverticoli presenti in altri generi.

La struttura istologica della spermateca fa supporre che l'ampolla di questa rappresenti un diverticolo intestinale e che il canale di uscita sia invece ectodermico; ciò spiegherebbe morfologicamente l'accennata comunicazione fra intestino e spermateca.

È da escludersi assolutamente l'ipotesi di una fecondazione interna in cui gli spermatozoi si farebbero strada attraverso il lume e la parete dell' intestino, ovvero attraverso la parete dell' ampolla e la cavità del corpo.

Stazione zoologica ed Instituto zoologico dell' Università di Napoli, Agosto 1903.

Spiegazione delle Tavole.

Lettere comuni a varie figure:

b bocca.
bf bulbo faringeo.
c cuticola.
ce commessura esofagea.
cl clitello.
clg cloragogo.
cs cellule sensitive.
csp capsule spermatofore.
cu canale d'uscita.
cv cervello.
fr faringe.
g ganglio.
gls glandole settali.
gv gangli viscerali.
int intestino.
ip ipoderma.
ld linea dorsale.
ldl linea dorso-laterale.
lg lobi gustativi.
ll linea laterale.
llv linea latero-ventrale.
lv linea ventrale.
m muscoli.
mbf muscolatura del bulbo faringeo.
mc muscoli circolari.
ml muscoli longitudinali.
mp muscoli poligonali.
mv midollo nervoso ventrale.
ne nefridio.
ov uova.
ovr ovario.
ovs ovisacco.
p peritoneo.
pc poro cefalico.
pct padiglione ciliato.
pe pene.
pf poro femminile.
pgs peduncolo delle glandole settali.
pm poro maschile.
psp poro delle spermateche.
rpe rete perienterica.
s setola.
spd spermadutto.
sps spermasacco.
spt spermateca.
spz spermatozoi.
sv setole ventrali.
te testicolo.
vd vaso dorsale.
vv vaso ventrale.

Tav. 15.

Fig. 1. La *Michaelsena macrochaeta*. × 35.
Fig. 2. La stessa a grandezza naturale.
Fig. 3 Un segmento del corpo che mostra la striatura o segmentazione esterna. × 210.
Fig. 4. Setola dei segmenti anteriori del corpo. × 400.
Fig. 5. Setola dei segmenti posteriori. × 400.
Fig. 6. Taglio della parete del corpo a livello del 18° segmento. × 900.
Fig. 7. Gangli sopraesofagei (cervello) — *a* nervo che va alle cellule sensitive ventrali; *b* nervo che va alle cellule sensitive dorsali del prostomio. × 420.
Fig. 8. Taglio sagittale attraverso il cervello e l'origine della commessura latero-esofagea. × 600.
Fig. 9. Sezione della parte anteriore del corpo, che mostra in giallo, il sistema vascolare anteriore, e il faringe estroflesso. × 150.
Fig. 10. Taglio attraverso la parete inferiore del cavo boccale, passante pei lobuli gustativi. × 1400.

Fig. 11. Cloragociti del tratto posteriore dell' intestino e dei vasi. × 600.
Fig. 12. Cloragociti dei segmenti anteriori al clitello. × 600.
Fig. 13. Tratto della parete anteriore del seg. 12°, che porta un nefridio ed una setola. × 300.
Fig. 14. Sezione delle parete del corpo e di un nefridio a livello dello sbocco di questo all' esterno. × 300.
Fig. 15. Sistema vascolare e rete perienterica nell' 8° segmento del corpo. × 600.
Fig. 16. Padiglione ciliato visto in sezione. × 650.

Tav. 16.

Fig. 17. Taglio attraverso il corpo, a livello di un setto intersegmentale della regione anteriore del corpo. In questa sezione si vede la muscolatura intersegmentale ed il modo di aggrupparsi dei muscoli longitudinali in fasci, fra cui si determinano le linee (dorsale, ventrale, laterali, dorso-laterali e latero-ventrali). × 450.
Fig. 18. Taglio attraverso la regione clitellare ed a livello dei pori maschili. × 450.
Fig. 19. Taglio attraverso il 4° segmento, mostrante le sezioni dei peduncoli delle glandole settali, dei muscoli del faringe e dei gangli esofagei. × 450.
Fig. 20. Sezione attraverso il 5° segmento, passante per il punto in cui le spermateche sboccano nell' intestino. × 450.
Fig. 21. Sezione sagittale attraverso il capo ed i primi segmenti, che mostra l'ipoderma sensitivo del prostomio, la muscolatura del faringe ed il cervello. × 280.
Fig. 22. Sezione del bulbo faringeo con lo sbocco delle glandole settali. × 900.
Fig. 23. Taglio attraverso l'intestino e il sistema vascolare del 15° segmento del corpo, con la sezione del cloragogo, dei vasi dorsali e ventrali, di quelli della rete perienterica, e dell' intestino. × 1400.
Fig. 24. Sezione attraverso l'intestino in uno degli ultimi segmenti del corpo, in cui il vaso dorsale è passato a far parte della rete perienterica. Vi si notano le stesse parti che nella fig. precedente. × 1400.
Fig. 25. Taglio orizzontale attraverso il 5° segmento, e passante per le glandole settali e per le spermateche. × 450.
Fig. 26. Taglio attraverso l'ampolla di una spermateca, per mostrare le capsule spermatofore e gli spermatozoi in esse contenuti. × 1400.
Fig. 27. Spermatoforo. × 1400.
Fig. 28. Taglio sagittale attraverso la regione genitale e attraverso lo spermasacco e l'ovisacco. × 175.

R. Friedländer & Sohn in **Berlin NW.**, Carlstraße 11.

In unserem Verlage erschien:

Zoologischer Jahresbericht für 1902.

Herausgegeben

von der Zoologischen Station zu Neapel.

Redigirt von

Prof. Paul Mayer in Neapel.

Ein Band in groß-8. Preis 24 Mark.

Inhalt:

Protozoa von P. Mayer, 24 Seiten. — **Porifera** von O. Maas, München, 6 Seiten. — **Coelenterata** von E. Hentschel, Greifswald, und J. A. Ashworth, Edinburgh, 28 Seiten. — **Echinoderma** von H. Ludwig, Bonn, 25 Seiten. — **Vermes** von T. Pintner, Wien und H. Eisig, Neapel, 81 Seiten. — **Bryozoa** und **Brachiopoda** von P. Mayer, 7 Seiten. — **Arthropoda** von W. Giesbrecht, Neapel, und P. Mayer, 72 Seiten. — **Mollusca** von W. Stempell, Greifswald, 62 Seiten. — **Tunicata** von A. Della Valle, Neapel, 6 Seiten. — **Vertebrata** von M. v. Davidoff, Villefranche s. M., C. Emery, Bologna, und E. Schoebel, Neapel, 236 Seiten. — **Allgemeine Biologie und Entwicklungslehre**, von P. Mayer, 22 Seiten. Autoren-Register von E. Schoebel, 10 Seiten.

Zoologischer Jahresbericht

herausgegeben von der Zoologischen Station zu Neapel

für 1879—1901.

Die Jahresberichte für 1880—1885 erschienen je in 4 Theilen.

Die 7 ersten Jahrgänge werden bis auf Weiteres anstatt des ursprünglichen Ladenpreises von 232 Mark zusammengenommen für den ermässigten Preis von 116 Mark geliefert.

Die Jahresberichte für 1886—1901 bilden je einen Band; der Preis eines jeden dieser Jahresbände ist 24 Mark.

Für die Jahresberichte für 1886—90 erschien 1895 ein Registerband (Autoren- und Sachregister) von P. Schiemenz und E. Schoebel, zum Preise von 16 Mark.

Für die Jahresberichte 1891—1900 erschien 1903 ein Autoren-Registerband von E. Hentschel und E. Schoebel, zum Preise von 12 Mark.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Faune et Flore du Golfe de Naples.

Bereits erschienen: — Ont déjà paru:

Jahrg. 1. Année	1.	**Ctenophoren,** von C. Chun. 1880. 313 S. mit 18 Taf. (Vergriffen — Épuisé.)
	2.	**Fierasfer,** par C. Emery. 1880. 76 S. mit 9 Tafeln. (Vergriffen — Épuisé.)
2.	3.	**Pantopoden,** von A. Dohrn. 1881. 252 S. mit 18 Tafeln. 60 *M* — 75 Fr.
	4.	**Corallinenalgen,** von H. zu Solms-Laubach. 1881. 64 S. mit 3 Tafeln. (Vergriffen — Épuisé.)
3.	5.	**Chetognati,** per B. Grassi. 1883. 126 S. mit 13 Tafeln. 25 *M* — 31,25 Fr.
	6.	**Caprelliden,** von P. Mayer. 1882. 201 S. mit 10 Tafeln. 30 *M* — 37,50 Fr.
	7.	**Cystoseirae,** per R. Valiante. 1883. 30 S. mit 15 Tafeln. 30 *M* — 37,50 Fr.
	8.	**Bangiaceen,** von G. Berthold. 1882. 28 S. mit 1 Tafel. 6 *M* — 7,50 Fr.
	9.	**Attinie,** per A. Andres. Vol. I. 1884. 459 S. mit 13 Tafeln. 80 *M* — 100 Fr.
4. 5.	10.	**Doliolum,** von B. Uljanin. 1884. 140 S. mit 12 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
	11.	**Polycladen,** von A. Lang. 1884. 688 S. mit 39 Taf. 120 *M* — 150 Fr.
	12.	**Cryptonemiaceen,** von G. Berthold. 1884. 27 S. mit 8 Taf. 40 *M* — 50 Fr.
6.	13.	**Koloniebildende Radiolarien,** von K. Brandt. 1885. 276 S. mit 8 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
	14.	**Polygordius,** par J. Fraipont. 1887. 125 S. mit 16 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
7. 8.	15.	**Gorgoniden,** von G. v. Koch. 1887. 99 S. mit 10 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
	16.	**Capitelliden,** von H. Eisig. 1887. 906 S. mit 37 Taf. 120 *M* — 150 Fr.
9.	17.	**Caprelliden,** von P. Mayer. Nachtrag. 1890. 157 S. mit 7 Taf. 24 *M* — 30 Fr.
	18.	**Enteropneusten,** v. J. W. Spengel. 1893. 756 S. m. 37 Taf. 150 *M* — 187,50 Fr.
10—12.	19.	**Pelagische Copepoden,** von W. Giesbrecht. 1892. 831 S. mit 54 Tafeln. 150 *M* — 187,50 Fr.
	20.	**Gammarini,** per A. Della Valle. 1893. 948 S. m. 61 Taf. 150 *M* — 187,50 Fr.
13.	21.	**Ostracoden,** von G. W. Müller. 1894. 399 S. m. 40 Taf. 100 *M* — 125 Fr.
14—16.	22.	**Nemertinen,** von O. Bürger. 1895. 743 S. mit 31 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.
	23.	**Cefalopodi,** per G. Jatta. 1896. 268 S. mit 31 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.
17.	24.	**Seesterne,** von H. Ludwig. 1897. 491 S. mit 12 Taf. 100 *M* — 125 Fr.
18.19.	25.	**Asterocheriden,** von W. Giesbrecht. 1899. 217 S. m. 11 Taf. 80 *M* — 100 Fr.
	26.	**Rhodomelaceen,** von P. Falkenberg. 1900. 776 Seiten mit 24 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.
20.	27.	**Mytiliden,** von Th. List. 1902. 312 Seiten mit 22 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.

In Vorbereitung: — En préparation: **Non-calcareous Sponges,** by G. C. J. Vosmaer.

Bei Subskription auf wenigstens 5 Jahrgänge beträgt der Preis für den Jahrgang 50 *M*.
Pour les souscripteurs de 5 années au moins, le prix est fixé à 62,50 Fr. par année.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel.

Vollständig erschienen die Bände: — Ont paru les volumes:

I.	1878—79.	592	Seiten	mit	18	Tafeln	29 *M*	IX.	1889—91	676	Seiten	mit	25 Tafeln. 58 *M*
II.	1880—81.	530	»	»	20	»	29 *M*		Diese 9 Bände zusammen 441 *M* = 551,25 Fr.				
III.	1881—82.	602	»	»	26	»	41 *M*	X.	1891—93.	680	Seiten	mit	40 Tafeln. 76 *M*
IV.	1883.	522	»	»	40	»	59 *M*	XI.	1893—95.	694	»	»	24 » 58 *M*
V.	1884.	580	»	»	32	»	56 *M*	XII.	1895—97.	772	»	»	34 » 72 *M*
VI.	1885—86.	766	»	»	33	»	58 *M*	XIII.	1898—99.	773	»	»	13 » 43 *M*
VII.	1886—87.	748	»	»	27	»	56 *M*	XIV.	1900—01.	629	»	»	18 » 44 *M*
VIII.	1888.	662	»	»	25	»	55 *M*	XV.	1902	683	»	»	30 » 65 *M*

Bei Bezug der ersten 9 Bände wird deren Preis auf die Hälfte ermässigt. — Pour les acheteurs des volumes 1 à 9 le prix en sera réduit de moitié.

Zoologischer Jahresbericht.

Erschienen sind die Berichte für: — Ont paru les comptes-rendus pour:

Zoolog. Jahresber. f. 1879. Pr. 32 *M*. 40,— Fr.	Zoolog. Jahresber. f. 1884. Pr. 36 *M*. 45 Fr.
» » » 1880. » 31 *M*. 38,75 Fr.	» » » 1885. » 36 *M*. 45 Fr.
» » » 1881. » 31 *M*. 38,75 Fr.	Zoolog. Jahresber. für 1886—1902, Preis jedes
» » » 1882. » 32 *M*. 40.— Fr.	Jahrg. (Bandes) 24 *M*. Chaque année 30 Fr.
» » » 1883. » 34 *M*. 42,50 Fr.	

Autoren- und Sachregister zu den Berichten für 1886—1890. Preis 16 *M* — 20 Fr.

Autorenregister zu den Berichten für 1891—1900. Preis 12 *M* — 15 Fr.

Bei Bezug der Jahrgänge 1879—1885 incl. beträgt der Preis derselben nur die Hälfte, also 116 *M*. — Pour les acheteurs des années 1879—1885 incl., le prix en sera réduit de moitié, à 145 Fr.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

1905

7095

MITTHEILUNGEN

AUS DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL

ZUGLEICH EIN

REPERTORIUM FÜR MITTELMEERKUNDE.

16. BAND.

4. HEFT.

MIT 6 TAFELN UND 7 FIGUREN IM TEXT.

BERLIN.

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1904.

Ausgegeben den 2. Dezember 1904.

Inhalt.

Seite

Herbst, Curt, Über die künstliche Hervorrufung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern. Zweite Mittheilung. Die Hervorrufung von Dottermembranen durch Silberspuren 445

Straub, W., Beiträge zur physiologischen Methodik mariner Thiere. *I. Aplysia.* Mit Taf. 17 u. 5 Fig. im Text. 458

Smith, Geoffrey, Metamorphosis and Life-history of *Gnathia maxillaris.* (With plate 18. 469

Korotneff, A., Notes sur les Cyclomyaires. (Avec Planche 19 et deux figures dans le texte. 480

Julin, Charles, Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers. *Archiascidia neapolitana* nov. gen., nov. sp. (Avec Planche 20.) 489

Hargitt, Chas. W., Notes on some Hydromedusae from the Bay of Naples. (With plates 21 and 22. 553

Die Herren Mitarbeiter der »Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel« erhalten von ihren Abhandlungen 40 Separat-Abzüge gratis, weitere gegen Erstattung der Druckkosten.

Verlag von **R. Friedländer & Sohn** in **Berlin N.W.,** Carlstraße 11.

In unserem Verlage ist erschienen:

Grundzüge
der
Mikroskopischen Technik
für
Zoologen und Anatomen
von
A. B. Lee und Paul Mayer
in Genf. in Neapel.

2. Auflage 1901.

Ein Band von VIII und 513 Seiten in Octav.

Preis broschirt **15 Mark,** in Leinwand gebunden **16 Mark.**

E. L. Trouessart

Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium

2 volumina (XVI et 1469 pag.) in-8. maj. 1899

Preis **66 Mark.**

Supplementum, Quinquennale anno 1904.

Fasciculus I.

Primates. Prosimiae, Chiroptera, Insectivora, Carnivora, Pinnipedia.

IV et 288 pag. in-8. maj. mense Maji 1904

Preis **12 Mark**

Fasciculus II, sub prelo.

Über die künstliche Hervorrufung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern.

Zweite Mittheilung[1].

Die Hervorrufung von Dottermembranen durch Silberspuren.

Von

Curt Herbst.

Die kleine Untersuchung, welche ich trotz ihrer geringfügigen Bedeutung im Folgenden der Öffentlichkeit zu übergeben wage, ist nicht planlos entstanden, sondern hat sich mir in Folge gewisser Beobachtungen aufgedrängt, die ich bei meinen Experimenten über die Rolle der anorganischen Stoffe in der Entwicklung der Echinodermen gelegentlich machte: es kam immer im Anfange meines Neapler Aufenthaltes vor, dass sich die Seeigelculturen in manchen Gläsern trotz gründlichen Reinigens nicht weit entwickelten, sondern früher abstarben als in anderen Gefäßen. Außerdem stellte sich heraus, dass unbefruchtete Eier in denselben Gläsern eine gewisse Activität erkennen ließen, die in anderen Gefäßen nicht auftrat und die vermuthen ließ, dass man durch planvolles Nachforschen über die Ursache dieser Veränderung an unbefruchteten Eiern ein neues Mittel zur Hervorbringung künstlicher Parthenogenese würde gewinnen können. Nach häufigem Gebrauch und öfterem gründlichem Reinigen mit Säuren und kräftigem Pinsel konnte die Wirkung der Gläser auf die Eier und Larven allmählich schwinden.

Es ist klar, dass die Wirkung nur von chemischen Stoffen ausgehen konnte, die an der Glaswand hafteten und ins Gefäß hineingekommen waren, weil dasselbe vorher vielleicht zum Conserviren von Thieren benutzt worden war. Bei Untersuchung eines der vergifteten Gefäße sah ich nun an rauhen Stellen und besonders am Rande, wo der

[1] Die erste Mittheilung erschien im Biol. Centralbl. 13. Bd. 1893 pag. 14.

Deckel aufliegt, einen dunklen Hauch, der mich veranlasste, meine ersten Experimente mit Osmium anzustellen.

1. Die negativen Resultate mit Osmium.

Das Verfahren, welches ich bei den Versuchen mit Osmium einschlug, war folgendes: ich fügte zu 150 ccm Aqua destillata 15 Tropfen 1 % ige Osmiumsäure, die mittels einiger Krystalle von Na_2SO_3 reducirt wurde. Das Osmium fiel nicht aus, sondern blieb monatelang als colloidales Osmium in »Lösung«. Ich hatte also ein schwarzes Osmiumsol vor mir. Erst nach 3—4 Monaten flockte dasselbe aus, coagulirte es.

Durch Vermischen der Osmiumflüssigkeit mit gewöhnlichem Seewasser wurde natürlich wegen des verhältnismäßig hohen Gehaltes desselben an Electrolyten ein sofortiges Ausflocken des Osmiums bewirkt. Mit solchem ausgeflocktem, metallischem Osmium wurden nun die unbefruchteten Eier von *Strongylocentrotus* unter allen nöthigen Vorsichtsmaßregeln in Berührung gebracht. Zu diesen Vorsichtsmaßregeln gehört auch ein tüchtiges Ausspülen der aufgeschnittenen Weibchen mit Süßwasser. Unterließ ich dieses und wusch ich die Thiere nur äußerlich mit einem kräftigen Süßwasserstrahl ab, innerlich aber nur mit sterilisirtem Seewasser aus, so konnte man auch in der Controlle einzelne wenige befruchtete und entwickelte Eier vorfinden, ein Beweis, dass vereinzelte Spermatozoen auf irgend eine Weise in die Leibeshöhle der Weibchen gekommen waren. Wie schon die Überschrift des Paragraphen besagt, war das Resultat in Bezug auf Abhebung einer Dotterhaut oder auf Entwickelungsanregung negativ, gleichgültig, ob mehr oder weniger von dem ausgeflockten Osmium verwendet wurde.

In anderer Hinsicht habe ich jedoch an den unbefruchteten Eiern eine Veränderung beobachtet, welche der Erwähnung bedarf: der für das *Strongylocentrotus*-Ei charakteristische rothe Boveri'sche Ring, der für gewöhnlich ungefähr bis zum Äquator reicht, hatte sich häufig auf einen kleinen Fleck zusammengezogen. Nach Boveri[1] soll nun der pigmentirte Theil des Eies die Urdarmbildungszone repräsentiren. In unserem Falle ist derselbe in Folge der Osmiumeinwirkung beträchtlich zusammengeschrumpft. Man könnte hiernach vermuthen, dass die Structur des Eies durch das Osmium so ver-

[1] Z. Jahrb. Abth. Morph. 14. Bd. 1901 pag. 630.

ändert wird, dass der Bereich, welcher den Urdarm liefert, kleiner wird. Leider ließen sich die Eier mit kleinem rothem Fleck nicht mehr befruchten, so dass ich nicht entscheiden konnte, ob aus ihnen Larven mit abnorm kurzem Urdarm hervorgehen würden.

Ein Pendant zu diesen structurell abgeänderten *Strongylocentrotus*-Eiern habe ich auch in *Echinus*-Culturen mit ausgeflocktem, metallischem Osmium beobachtet. Lässt man nämlich die unbefruchteten Eier dieses Seeigels im Wasser mit Osmium längere Zeit (ca. 18 Stunden) liegen, so kann man an dem einen Pole einen dunklen Fleck bemerken, welcher in den typischsten Fällen scharf von dem übrigen hellen Plasma des Eies abgesetzt ist. Es handelt sich hier um den Zusammenzug der kleinen, grünlichen, glänzenden Körnchen, welche normaler Weise im Eiplasma zerstreut sind.

2. Positive Resultate mit Silber.

Nach den Versuchen mit metallischem Osmium stellte ich solche mit metallischem Silber an. Ich erhielt dasselbe als feinen Niederschlag durch Reduction einer Lösung von $AgNO_3$. Diesen Niederschlag brachte ich in gewöhnliches Seewasser, ließ ihn entweder während der ganzen Versuchszeit darin, oder ich filtrirte ihn nach einiger Zeit vor Hineinbringen der Eier sorgfältig ab, so dass keine sichtbaren Silbertheile mehr in der Lösung waren.

Das Überraschende war nun, dass in solchem Silberwasser, gleichgültig, ob es noch sichtbare Silbertheilchen enthielt, oder nicht, sowohl um die unbefruchteten Eier von *Echinus microtuberculatus* wie um die von *Strongylocentrotus lividus* die schönsten Dottermembranen entstanden und weit von der Eioberfläche abgehoben wurden, so dass die Eier von befruchteten nicht zu unterscheiden waren. Die Dottermembranen traten nicht etwa nur bei einem kleinen Theil der Eier auf, sondern waren in günstigen Fällen bei fast allen reifen Eiern zu sehen.

Den ersten Versuch mit *Echinus*-Material stellte ich am 31/12 01 an. Bereits nach ca. 6 Minuten begannen hierbei bei fast allen Eiern in dem Silberwasser die Membranen aufzutreten.

Mit *Strongylocentrotus*-Eiern machte ich am 3 1 02 ein Experiment. Das hierzu verwendete Seewasser war eine Nacht mit einer geringfügigen Menge von Silberniederschlag in Berührung gewesen und vor der Benutzung filtrirt worden. 10.39 a. m. kamen die Eier

in das Silberwasser hinein, und 10.49 war allgemein die Membranenabhebung im Gange.

Nahm ich zu den Versuchen nur 50 Theile Silberwasser und 50 gewöhnliches Meerwasser ohne Ag, so blieb die Dotterhautbildung aus. Die Ag-Concentration muss also eine gewisse Größe besitzen, um auf die unbefruchteten Eier einwirken zu können.

In etwas anderer Weise wiederholte ich den Silberversuch am 3. 3. 1902 10.55 a. m. Ich brachte in 26 ccm Seewasser gleichzeitig mit unbefruchteten Eiern von *Echinus* ein vollkommen neues, reines und vor dem Gebrauch noch einmal besonders gereinigtes, italienisches Lirastück. 11.10 a. m. bemerkte ich bereits an Eiern, welche dicht am Münzenrande lagen, die Bildung der Dottermembran. Eine Stunde später wurden auch an Eiern in einiger Entfernung von der Münze Dotterhäute gesehen. Die Zahl dieser Eier war freilich nicht sehr groß, während dicht an der Münze die meisten eine Dotterhaut gebildet hatten. Auch 3.15 p. m. reichte die Wirkung der Silbermünze nicht durch das ganze Gefäß hindurch, sondern hörte nach einer gewissen Entfernung auf, offenbar weil die Silberconcentration dann zu gering wurde. Nach dem Herausnehmen aus dem Wasser sah die Silbermünze noch genau so aus wie früher. Es konnten also nur minimale Spuren von ihr in das Wasser gelangt sein.

Was den Gebrüdern Hertwig[1] zuerst mit Chloroformwasser geglückt war, und ich dann später mittels Nelkenöl, Kreosot, Xylol, Toluol und Benzol erreicht hatte, dasselbe kann man also auch mit geringfügigen Silberspuren erzielen: man kann eine Wirkung, die normaler Weise nur von einem eingedrungenen Spermatozoon hervorgerufen wird, die Bildung der Dotterhaut, auch durch einen äußeren Factor bestimmter Art in Erscheinung treten lassen.

3. Negative Resultate mit anderen Metallen.

Im ersten Paragraphen erfuhren wir bereits, dass metallisches, fein vertheiltes Osmium die Bildung von Dottermembranen an unbefruchteten Eiern nicht hervorrufen kann. Um nun zu sehen, ob diese Fähigkeit unter den Schwermetallen nur dem Silber zukommt, habe ich weitere Versuche mit Eisen, Nickel, Blei, Kupfer, Quecksilber, Platin und Gold angestellt. Eisen kam als blank gefeilter englischer

[1] O. und R. Hertwig, Über den Befruchtungs- u. Theilungsvorgang des thierischen Eies unter dem Einfluss äußerer Agentien. Jena 1887.

Stahl zur Verwendung, Nickel wurde in der Form eines gut gereinigten Fünfpfennigstückes angewandt, das kleine Stückchen Blei wurde vor der Benutzung ebenfalls erst blank gefeilt, vom Kupfer verwandte ich frische dünne Drehspäne, Quecksilber kam in Tropfenform ins Gefäß, Platin als Platinmohr und Gold als Drehspäne.

Das Resultat war mit allen diesen Stoffen bis auf Kupfer, das wenigstens eine Andeutung von Wirkung erkennen ließ, negativ. Die Eier, welche mit dem Kupfer in Berührung waren, bildeten sofort in schlechter, abnormer Weise eine Dotterhaut, die aber nicht wie bei normal befruchteten Eiern und bei den mit Silberwasser behandelten weit abgehoben und straff gespannt wurde, weil zugleich mit dem Beginn der Membranbildung eine desorganisirende Veränderung mit den Eiern vor sich ging. Der Unterschied zwischen der Wirkung des Kupfers und Silbers beruht demnach darauf, dass beiden zwar ein Ingangsetzen der Dotterhautbildung zukommt, dass aber beim Kupfer im Gegensatz zum Silber dieser anregenden Wirkung rasch die zum Tode führende schädigende folgt, so dass zum normalen Abheben der Dottermembran, das nur an lebenden, gesunden Eiern vor sich gehen kann, keine Zeit ist. In Silberwasser tritt zwar auch schließlich der Tod ein, aber erst viel später, so dass die zunächst gesund bleibenden Eier vollkommen Zeit zur normalen Abhebung der Eihaut haben.

4. Wirkt das Silber als Metall oder in Form eines Salzes?

Obgleich es nach den Thatsachen, die wir in den vorhergehenden Paragraphen erfahren haben, allein schon sehr wahrscheinlich ist, dass das Silber als gelöste Verbindung wirkt und nicht im metallischen Zustand, da wir ja in einer Reihe von Versuchen den Silberniederschlag vor Beginn der Experimente aus dem Wasser abfiltrirten, so müssen wir doch, um die Sache exact festzustellen, noch besondere Versuche anstellen. Es wäre nämlich doch möglich, dass unsichtbare metallische Silbertheile das Filter passirt hätten, und dass auch von der Silbermünze minimale abgeriebene Partikel in das Wasser gekommen wären und an den Eiern die Bildung der Dottermembranen hervorgerufen hätten.

Um die Frage zu entscheiden, stellte ich mir Silberchlorid her und ließ Seewasser über demselben stehen, das nach einiger Zeit abfiltrirt wurde. Ich stellte die Versuche mit unbefruchteten Eiern von *Echinus* an und erhielt stets ein positives Resultat: stets wur-

den Dottermembranen von unbefruchteten Eiern abgehoben. Der Procentsatz der reagirenden Eier war aber großen Schwankungen unterworfen. Derselbe hängt sowohl von der Zeit ab, während der das benutzte Seewasser mit dem Silberchlorid in Berührung war, wie auch ganz besonders von der individuellen Beschaffenheit des verwendeten Eimaterials. Auch die künstliche Parthenogenese durch äußere Factoren ist bekanntlich im hohen Maße von der individuellen Beanlagung des Eimaterials abhängig. In günstigen Fällen erhielt ich bei fast allen Eiern weit abgehobene, straff gespannte Membranen, während in anderen nur ein kleiner Theil Dotterhäute bildete. Letzteres war z. B. bei einem Versuche vom 17 5 03 der Fall, wobei auffiel, dass besonders solche Eier Membranen bildeten, welche mit ihrer Schleimschicht in größerer Zahl locker zusammenhingen. Das Seewasser hatte vom 6—17/5 über Silberchlorid gestanden.

Also als gelöste Verbindung wirkt das Silber auf die unbefruchteten Seeigeleier. Durch die Umspülung einer Silbermünze oder eines feinen Niederschlags von metallischem Silber mit Seewasser bildet sich Silberchlorid, das zwar eine äußerst schwer lösliche Verbindung ist, sich aber in der Lösung eines anderen Chlorides, z. B. NaCl, leichter löst.

Nach diesem Resultate könnte man erwarten, den Unterschied zwischen Silber und den anderen untersuchten Schwermetallen darauf zurückzuführen, dass die mit negativem Erfolg geprüften Stoffe vom Seewasser nicht angegriffen werden. Das ist aber nicht richtig, denn Eisen, Nickel und Kupfer werden angegriffen, und das erste und letzte der drei Metalle sogar besonders stark. Aber vielleicht liegt gerade in dem zu starken Angegriffenwerden der Grund, dass diese Metalle keine Dotterhautbildung bewirken können, da sie die Eier zu rasch abtödten. Für Kupfer habe ich dieses schon oben auseinander gesetzt und für Nickel halte ich es auch für ausgemacht. Dieses Metall erwies sich nämlich als ganz besonders schädlich. Am 3 4 02 2.33 p. m. hatte ich unbefruchtete Eier von *Echinus* in eine Schale mit einem Fünfpfennigstück gebracht, und bereits 2.45 waren die an der Münze liegenden Eier desorganisirt. 3.25 reichte die Desorganisation 3 Reihen weit von der Münze fort. Vielleicht werden also die Eier durch das Nickel so rasch getödtet, dass nicht einmal Zeit ist, die Dotterhautbildung wenigstens zu beginnen, wie wir dies beim Kupfer sahen.

Für das Eisen halte ich freilich eine solche Art der Erklärung

seines Unterschiedes vom Silber nicht für hinreichend, da es in kleinen Quantitäten nicht giftig ist. Der Unterschied dürfte demnach hier auf eine besondere Eigenthümlichkeit zurückzuführen sein, die dem Silber resp. dessen Verbindungen eigen ist, dem Eisen aber fehlt.

Um zu sehen, ob die negativen Ergebnisse mit Pt und Au einfach darauf zurückzuführen sind, dass diese Metalle nicht vom Meerwasser angegriffen werden und in Folge dessen keine löslichen Verbindungen an dasselbe abgeben, habe ich Versuche mit Platin- und Goldchlorid von den schwächsten bis zu deutlich schädigenden Dosen angestellt, aber auch mit diesen löslichen Verbindungen nicht das Abheben von Dottermembranen hervorrufen können. Man kann hieraus schließen, dass in der That ein principieller Gegensatz zwischen Ag einer- und Pt und Au andererseits besteht, dass also letztere unter keinen Bedingungen Membranen hervorrufen können; es ist aber auch möglich, dass diese Unfähigkeit der Lösungen von Platin- und Goldchlorid einfach daran liegt, dass dieselben in Folge von Addition von H_2O bekanntlich keine freien Pt- und Au-Ionen enthalten, deren Anwesenheit möglicher Weise zur Hervorrufung der Dottermembranen unerlässlich ist. Auch beim Silberchlorid ist es möglich, dass nur das freie Ag-Ion, nicht aber das neutrale AgCl-Molekül die Dotterhautbildung hervorruft. Zur Lösung dieser Frage hätte man feststellen müssen, ob Silberverbindungen, die in wässerigen Lösungen keine Ag-Ionen abspalten, auch membranenbildend wirken oder nicht. Ich habe die Lösung dieser Frage nicht in Angriff genommen.

5. Einige Bemerkungen über das Abheben der Dottermembran.

Da ich in den vorigen Paragraphen immer vom Abheben der Dotterhaut gesprochen habe, in einer neuerdings erschienenen Arbeit von A. Schücking[1] aber gerade die Auffassung dieses Processes als Abhebung bestritten wird, so muss ich nothgedrungen auf die Ansichten dieses Forschers eingehen, zumal da ich mich selbst in meiner ersten Mittheilung über den Vorgang der Dotterhautbildung ausgesprochen habe.

Schücking betont zunächst, dass eine Dotterhaut schon vor der Befruchtung vorhanden und durch geeignete Mittel sehr leicht nachzuweisen sei.

[1] Arch. Gesammte Phys. 97. Bd. 1903 pag. 58.

Dann sagt er weiter: »Nicht ein Abheben der Dotterhaut vom Protoplasma tritt bei der Befruchtung ein, sondern eine Spaltung dieser Haut.«

Durch die Spaltung würde natürlich nur eine doppelte Dottermembran entstehen und der normale Habitus eines befruchteten Eies nicht erreicht werden, wenn die beiden Lamellen der gespaltenen Haut nicht von einander getrennt würden. Diese Trennung kommt nach ihm so zu Stande:

In der Nähe der Befruchtungsstelle zieht sich das Eiplasma etwas von der Dotterhaut zurück. In den entstandenen Hohlraum dringt durch die Dotterhaut von außen Wasser ein. Es soll sich also um ein Aufsaugen wie bei einer Spritze handeln. Indem nun die Retraction des Plasmas wiederholt stattfinden soll und der Dotterhaut ein Bau zugeschrieben wird, der wohl den Eintritt, aber nicht den Austritt von Wasser ermöglichen soll, muss die äußere Lamelle der Dotterhaut von der inneren, die dem Eiplasma aufliegt, getrennt werden, wenn sich das retrahirte Plasma wieder ausdehnt.

Nach dieser Schilderung wundert man sich zunächst, dass sich Schücking gegen das Wort Abheben wendet, da doch die äußere Lamelle von der inneren durch das aufgesaugte Wasser auch abgehoben wird. Doch lassen wir dieses bei Seite, da es als Wortstreit aufgefasst werden könnte, und gehen wir auf die Sache selbst ein. Da liegt zuerst auf der Hand, dass die Annahme der einseitigen Durchlässigkeit der Dotterhaut für Wasser aus der Luft gegriffen und unwahrscheinlich ist. Wir kennen nämlich zwar »Membranen«, welche in verschiedener Richtung verschieden durchlässig sind, aber diese »Membranen« sind keine todten nichtzelligen Häute, wie die dem Untergange geweihten Dottermembranen der Seeigeleier, sondern sie sind aus lebenden Zellen aufgebaute Epithelien oder Endothelien[1], deren Eigenschaft der einseitigen Durchlässigkeit mit dem Tode oder nach Vergiftung verloren geht.

Weiter muss ich Schücking den Vorwurf machen, dass er sich um die leicht auffindbare Literatur über seinen Gegenstand nicht gekümmert hat; er hätte sonst gesehen, dass auch Andere die Eihaut schon vor der Befruchtung, wenn auch in einem anderen Zustand,

[1] Vgl. Cohnheim in: Zeit. Biol. 37. Bd. 1898 pag. 443. Derselbe schreibt den Zellen der Darmcapillaren die Eigenschaft der einseitigen Durchlässigkeit der Blutsalze vom Darm nach dem Blutgefäßsystem, aber nicht umgekehrt, zu, während er der Dünndarmschleimhaut wesentlich die aufsaugende Wirkung zuschreibt.

vorhanden sein lassen, und dass es mir sogar gelungen ist, dieselbe vom unbefruchteten Ei durch Deckglasdruck zu isoliren. Er würde ferner bemerkt haben, wie man fälschlicher Weise den Dotterhautabhebungsprocess für einen Spaltungsvorgang halten kann, während er in Wirklichkeit keiner ist. Ich habe nämlich gezeigt, dass da, wo die kleine Einkerbung auftritt, die Grenzschicht des Eies oder, wie wir uns auch ausdrücken können, die primäre Eihaut vom Dotter abgehoben wird, dass aber an der Oberfläche des letzteren sofort eine neue Grenzschicht entsteht. Indem nun die Abhebung der primären Eihaut immer weiter um das Ei herumgreift, dehnt sich auch die neue Grenzschicht immer weiter aus, so dass der ganze Vorgang allerdings den Eindruck der Spaltung machen kann, was er aber doch nicht ist. Die Abhebung der primären Eihaut, d. h. ihre Trennung von der mit einer neuen Grenzschicht bekleideten Eioberfläche, lasse ich durch Quellung einer gallertartigen Substanz entstehen, welche vom Ei abgeschieden wird. Auch dieser Vorgang ist wahrscheinlicher, als der Schücking'sche Aufsaugungsprocess von Wasser durch die nur einseitig durchlässige Dotterhaut.

Schließlich sei noch erwähnt, dass Schücking bei seinen mehr oder weniger erfolgreichen Versuchen, künstliche Parthenogenese durch ganz kurzes Eintauchen in destillirtes Wasser hervorzurufen, häufig die Abhebung der Dotterhaut an den unbefruchteten Eiern beobachtet hat. Ich habe in Folge des Ausspülens der aufgeschnittenen Weibchen mit Süßwasser bisweilen Ähnliches bemerkt, doch war die Dotterhaut in solchen Fällen nie ganz straff gespannt, sondern faltig und nicht weit von der Eioberfläche abgehoben. Man konnte solche, übrigens sehr seltene Eier in den Culturen stets von den Eiern mit schöner, straffer, weit abgehobener Dottermembran unterscheiden, die in Folge der Einwirkung des Silbers entstanden ist, zumal da der Plasmaleib der ersteren stets irgend welche Spuren der Süßwasserwirkung erkennen lässt.

6. Können die unbefruchteten Eier mit Dottermembran zur Weiterentwicklung gebracht werden?

Da das Abheben der Dotterhaut ein Process ist, der sonst nur durch ein eingedrungenes Spermatozoon ausgelöst wird, so lag es nahe zu untersuchen, ob das Silber nicht auch in der Anregung der Entwickelung die Samenfäden zu ersetzen vermag. Die Beobachtung lehrte allerdings, dass sich die Eier im Silberwasser nicht furchen.

sondern nach einiger Zeit trüb werden und absterben; ich hielt es aber nicht für unmöglich, dass man durch häufiges Waschen mit silberfreiem Seewasser die Eier würde entgiften und somit länger am Leben erhalten und zur Entwicklung bringen können.

Ich habe dieses nachträgliche Auswaschen sowohl mit Eiern von *Echinus* wie von *Strongylocentrotus* versucht. Dabei verfuhr ich so, dass ich die Eier nach Abhebung der Dottermembran aus dem Silberwasser in gewöhnliches Seewasser brachte und letzteres nach Zubodensinken der Eier wiederholt abgoss und erneuerte.

Auf diese Weise habe ich das Auftreten von Furchungserscheinungen in einer *Echinus*-Cultur vom **31/12 01** beobachtet, deren Eier 12 Minuten im Silberwasser geblieben waren. Sie hatten in demselben bereits nach ca. 6 Minuten Membranen abzuheben begonnen. In dem Silberwasser selbst war noch etwas von metallischem Silberniederschlag vorhanden. Weit gediehen die Furchungserscheinungen freilich nicht: es wurden zwei oder drei Zellen in abnormer Weise gebildet, dann starben die Eier ab.

Bei *Strongylocentrotus* habe ich deutliche Strahlungen in vielen Eiern und auch unregelmäßige Zerklüftung in einer Cultur vom **3 1 02** bemerkt, zu der ebenfalls metallischer Silberniederschlag verwendet worden war. Die Zerklüftung erwies sich aber nicht überall als echte Furchung, da sie z. Th. nicht mit Kerntheilung verbunden war. Immerhin war aber der Cultur ein gewisses Angeregtsein durch den vorübergehenden Aufenthalt in dem Silberwasser nicht abzusprechen.

Nach diesen geringfügigen Erfolgen ist es klar, dass das Silber als Mittel zur Hervorrufung künstlicher Parthenogenese nicht in Frage kommt, es wird darin von anderen Mitteln ganz gewaltig übertroffen.

Nach der neuen sonderbaren Anschauung von Schücking hätte man freilich erwarten sollen, dass sich meine Eier mit künstlich hervorgerufenen Dottermembranen — und das waren in guten Culturen ungefähr alle — sämmtlich hätten entwickeln müssen, denn sie hatten ja nach Schücking's Meinung Wasser aufgenommen, und die Entwickelung des reifen Eies soll ja nach ihm durch Wasseraufnahme ausgelöst werden. Es ist mir ein vollständiges Räthsel, wie er eine solche Ansicht aussprechen konnte, da er doch die Kenntnis jener Daten besaß, die von vorn herein eine solche Auffassung unmöglich machen. Er sagt nämlich selbst, dass das Volumen des Protoplasmas sich bei der Bildung der Dotterhaut nicht verändert,

dass es also weder Wasser aufnimmt noch abgiebt. Wo kommt also das Wasser her, das die Entwickelung auslöst? Es ist nach SCHÜCKING das Wasser, welches nach unserer Auffassung zwischen Eioberfläche und Dotterhaut, nach seiner zwischen die zwei Lamellen der gespaltenen Dottermembran eindringt. Aber wie soll das Wasser, das sich doch außerhalb des Eies befindet, die Entwickelung auslösen, und warum entwickeln sich auch Eier, bei denen es nicht zur Abhebung der Dottermembran gekommen ist? Wie ich schon vor zehn Jahren nebenbei erwähnte, heben z. B. Eier von *Sphaerechinus*, welche vor der Befruchtung lange in Seewasser liegen geblieben sind, keine Dotterhaut ab[1] und entwickeln sich doch. Sinkt die OH'-Concentration des Seewassers unter einen gewissen Grad, so werden die Eier z. Th. zwar noch befruchtet, aber die Dotterhaut bleibt ihrer Oberfläche dicht angeschmiegt und wird nicht abgehoben[2]. Endlich ist allgemein bekannt, und weiß ja auch SCHÜCKING, dass die Seeigeleier, so weit bis jetzt die Erfahrungen reichten, bei parthenogenetischer Entwickelung keine Dotterhaut abheben. Gewisse Erfahrungen von LOEB[3], SCHÜCKING und mir deuten darauf hin, dass dieses zwar nicht durchweg so zu sein braucht, aber das ist ja für die vorliegende Frage gleichgültig, es genügt, dass überhaupt Entwickelung ohne Abhebung der Dotterhaut vorkommt[4].

[1] Mitth. Z. Stat. Neapel 11. Bd. 1893 pag. 178 Anm.

[2] Vgl. meine kürzlich im Arch. Entwickelungsmech. 17. Bd. erschienene Arbeit: Über die zur Entw. d. Seeigellarven nothw. Stoffe etc. III. Rolle. pag. 400.

[3] Amer. Journ. Phys. Vol. 3 1900 pag. 449.

[4] Ich habe die Polemik nur gezwungen hingeschrieben, da Jeder, der mit den Vorgängen der Befruchtung einigermaßen Bescheid weiß, sofort die Fehler SCHÜCKING's erkennt. Da aber die betreffende Arbeit in einer physiologischen Zeitschrift steht, also Kreisen zugänglich ist, welche die Sachlage schlecht beurtheilen können, und SCHÜCKING außerdem einen Vortrag über das gleiche Thema vor Gynäkologen auf der Naturforscherversammlung zu Cassel gehalten hat, so war es nothwendig, diese ferner stehenden Kreise aufzuklären. In dem Satz (pag. 88: »Ich beobachtete bei einer derartigen Blastula eine Viertelstunde lang, wie ganz regelmäßig während etwa dreiviertel Minuten abwechselnd der animale Pol zum vegetativen Pol wurde, indem sich hier ein Urmund spaltete, darauf der vegetative Pol zum animalen wurde und die betreffenden Blastomeren sich abplatteten« spricht sich ein großer Mangel an Kritik aus, so dass man gegen Alles in der Arbeit Misstrauen haben muss, obwohl vielleicht an Manchem etwas Wahres ist, so dass es einer sorgfältigeren und kritischeren Untersuchung werth gewesen wäre.

7. Einige Bemerkungen über die Ursachen der Bildung und Abhebung der Dottermembran.

Sehen wir von der geringfügigen Anregung der Entwickelung ab, so ist das Hauptergebnis dieser Notiz die Hervorrufung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern durch Silberspuren, eine Wirkung, die, wie gesagt, auch schon mit anderen Stoffen erzielt worden ist, nämlich mit Chloroform, Nelkenöl, Kreosot, Benzol, Toluol und Xylol.

In seiner Arbeit über künstliche Parthenogenese bei *Arbacia* hat dann Loeb[1] noch ein anderes Mittel gefunden: Chlorcalcium. In einem Gemisch von 60 ccm $\frac{2}{3}$ *n* $CaCl_2$ + 40 ccm Seewasser beobachtete er nämlich nur bei wenigen Eiern den Beginn der Furchung, dagegen bei allen die Entstehung einer Dottermembran. Loeb knüpft an diese Entdeckung die Bemerkung, dass möglicher Weise die Membranenbildung auf einem Coagulationsprocess beruhe, der von den Ca-Ionen begünstigt werde. Auch die von den Gebrüdern Hertwig und mir angegebenen Mittel wirkten coagulirend.

Da wir von den Silbersalzen dasselbe behaupten können[2], so könnten wir die Loeb'sche Ansicht für richtig erklären, wenn sie nicht einer wesentlichen Einschränkung bedürfte. Ein einfacher Coagulationsprocess, den man im Reagensglas nachmachen könnte, ist nämlich die Bildung und Abhebung der Dotterhaut doch nicht. Wir haben hier vielmehr eine complicirtere Erscheinungsreihe vor uns, die der Auflösung in zwei causal zu trennende Vorgänge bedarf.

Der *eine* von diesen Vorgängen, die Abhebung der Dottermembran von der Eioberfläche, ist an tadellose Beschaffenheit des *lebenden* Eimaterials und an gewisse äußere Bedingungen geknüpft, sonst kommt die Abhebung der Dotterhaut nicht zu Stande. Die Mittel, welche die Abhebung der Dotterhaut herbeiführen, wirken

[1] Amer. Journ. Phys. Vol. 3 1900 pag. 449.

[2] Bei dem „Fällen" von Eiweißlösungen mittels Silbersalzen nimmt man bekanntlich die Entstehung einer unlöslichen Silbereiweißverbindung an. Man sollte eigentlich scharf zwischen Coagulation und Fällung unterscheiden. Letzteren Ausdruck sollte man nur in solchen Fällen anwenden, wo das Fällungsmittel mit dem zu fällenden Stoff in eine unlösliche Verbindung eintritt, während man von Coagulation sprechen sollte, wenn sich keine Verbindung nach stöchiometrischen Verhältnissen zwischen Fällungsmittel und zu fällendem Stoff nachweisen lässt. Die Schwierigkeit, die zur Zeit noch bei der Unterscheidung von Coagulation und Fällung besteht, mag es rechtfertigen, dass man gegenwärtig beide Worte häufig als synonym gebraucht.

also als Reiz auf die Eier, an denen sie das stellenweise Zurückziehen des Plasmaleibes von der Grenzschicht (der primären Dotterhaut) des Eies und die Abscheidung einer quellbaren oder auch osmotisch wirkenden Substanz in den Zwischenraum zwischen abgehobene alte Grenzschicht und entstandene neue hinein als Reactionen auslösen. Die Abhebung der alten Grenzschicht, die zu der echten (secundären) Dotterhaut wird, ist dann ein einfacher mechanischer Vorgang, der durch das in den Zwischenraum aufgenommene Wasser herbeigeführt wird.

Der zweite Vorgang, der unabhängig und ohne den ersten verlaufen kann, ist die Umwandlung der anfangs leicht für Spermatozoen durchdringbaren primären Dotterhaut (Grenzschicht des unbefruchteten Eies) in die resistentere echte (secundäre) Eihaut. Diese Umwandlung könnte sehr wohl ein einfacher Coagulations- oder Fällungsvorgang sein, ohne dass eine Reaction des lebenden Eies dabei eine Rolle spielt; für bewiesen dürfen wir aber diese einfache, physikalisch-chemische Auffassung des Vorganges noch nicht halten.

Trotzdem halte ich mich nach dem bis jetzt vorliegenden Thatsachenmaterial für berechtigt, zu sagen, dass solche Stoffe, welche coagulirend wirken, dabei aber die Eier nicht rasch abtödten, sondern ihnen zu gewissen Reactionen Zeit lassen, die Bildung und Abhebung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern bewirken können.

Aus diesem Satze würde sich der Schluss ergeben, dass auch die Spermatozoen einen Stoff enthalten, der coagulirend wirkt und die Eier zu jenen Reactionen veranlasst, die das Abheben der Dotterhaut zur Folge haben.

Heidelberg, den 30. IX. 1903.

Beiträge zur physiologischen Methodik mariner Thiere.

1. *Aplysia*.

Von

Dr. W. Straub,

Privatdocent in Leipzig.

Mit Tafel 17 und 5 Figuren im Text.

Mit der folgenden Mittheilung bezwecke ich, meine persönlichen Erfahrungen beim physiologischen Experimentiren mit Schnecken der Gattung *Aplysia*, wie ich sie im Laufe fortgesetzter Arbeiten gewonnen habe, allgemein zugänglich zu machen. Da es sich hierbei um Persönliches handelt, scheint mir ein Eingehen auf die spärlichen technischen Angaben anderer Forscher, die das gleiche Thier behandelten, oder gar eine Kritik derselben, entbehrlich.

Ich bin mir der Lückenhaftigkeit meiner Mittheilungen wohl bewusst und wage damit nur in die Öffentlichkeit zu treten in der Hoffnung, dass das Beispiel bei andern Forschern Nachahmung finden wird. Bedenkt man, bis zu welcher Höhe der Detailarbeit unsere schulphysiologische Technik ausgearbeitet ist, so mag ein ähnliches Unternehmen für die Objecte einer zukünftigen vergleichenden Physiologie um so mehr am Platze sein, wenn es bei Zeiten begonnen ist. Da ja auch in der Physiologie der Weg zum Allgemeinen über das Gebiet des Speciellen führt, so dürfte die Bekanntgabe auch solcher technischer Erfahrungen gerechtfertigt sein, die nur bei der Untersuchung des »Falls« gewonnen wurden.

Die Gattung *Aplysia* scheint mir physiologisch werthvoll zu sein, weil die Thiere mit größter Leichtigkeit und Klarheit für das Experiment zu präpariren sind, weil sie ganz und in Theilen außerordentlich lange am Leben bleiben und schließlich mit Leichtigkeit zu allen Jahreszeiten in großer Menge gefunden werden, Eigenschaften, die das Thier zum physiologischen Hausthier machen könnten.

Der Forscher, der zur Bearbeitung einer allgemeinen Idee ein specielles, marines Thier sucht, wird nur in den seltensten Fällen so präcise Vorstellungen von der Anatomie und Topographie des lebenden Thieres haben, dass er darauf hin sich seinen Arbeitsplan zurecht legen könnte. Meistens ist er auf die Abbildungen der Zoologen angewiesen. Diese sind aber, da von ganz anderen Gesichtspunkten aus gefertigt, für den Physiologen nur wenig brauchbar. Sie sind entweder auf einen bestimmten Zweck hin schematisirt, oder, wenn naturgetreu gefertigt, nicht geeignet, dem Beschauer eine genügende Raumvorstellung zu geben.

Ich habe versucht, durch Mitgabe einiger stereoskopischer Abbildungen diesem Übelstande so gut wie möglich abzuhelfen. Herrn Dr. E. Schoebel in Neapel bin ich für die liebenswürdige Ausführung der Aufnahmen zu besonderem Danke verpflichtet.

Über die wichtigsten äußeren Merkmale der *Aplysia* orientirt die rechte Figur auf Taf. 17, die ein Thier ungefähr in der Weise darstellt, wie es seine eleganten Fliegbewegungen im Wasser ausführt. Die schematische Abbildung Fig. 1 enthält die Benennungen etc. der einzelnen sichtbaren Theile. Nimmt man eine *Aplysia* aus dem Bassin

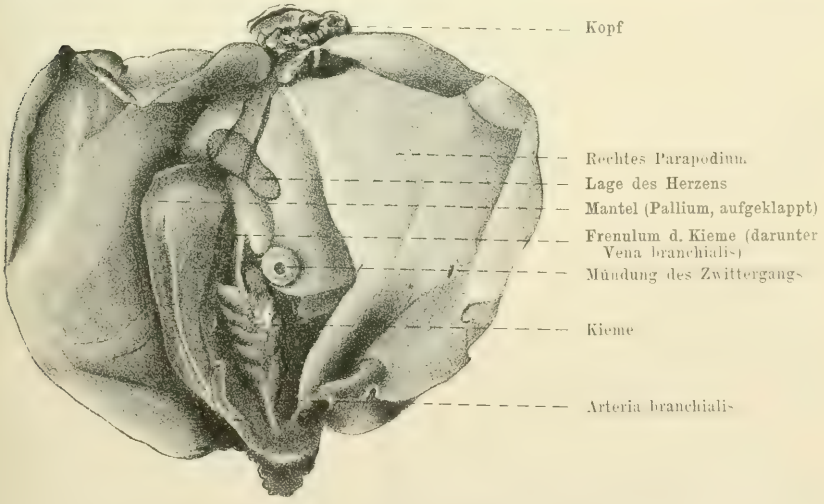


Fig. 1 (Copie der rechten Figur auf Taf. 17).

heraus, so ballt sie sich sofort zu einem formlosen Klumpen zusammen, an dem nur Andeutungen von Organisation sichtbar werden. Legt man das Thier auf seine Bauch- (Fuß-) Seite, so kann man

sich durch Auseinanderdrängen der beiden Parapodien[1] (Fig. 1) und Aufheben der Kiemenbedeckung (Fig. 1 Mantel), die noch das Schalenrudiment in sich enthält und desshalb gegen die Kieme hin federt, zu dieser und den in ihrer Nähe gelegenen wichtigen Punkten Zugang verschaffen. Die Orientirung ist indess in der Praxis nicht so einfach, wie es nach der Abbildung (Taf. 17 rechte Fig.) erscheinen mag. Denn auf die ersten Berührungen hin secernirt das Thier große Mengen seines intensivst färbenden dunkelblauen Farbstoffes oder seiner weißen, opaken (*Apl. depilans*) Flüssigkeit, so dass alle Details seiner Zeichnung verschwinden. Die Kenntnis der rechten Figur auf Taf. 17 wird aber die Orientirung ermöglichen[2].

Physiologische Eingriffe sind an dem intacten lebenden Thier nicht gut möglich, da einerseits bei dem offenen venenlosen Kreislaufsystem der Thiere ein Schnitt in der Nähe interessirender Organe die Verblutung im Gefolge hätte, andererseits auch eine genügend sichere mechanische Fixirung nicht ausführbar ist.

Für die Einverleibung von Giften in den Organismus des Thieres ist es nicht angezeigt, die eventuelle Injection in eines der Parapodien vorzunehmen, da die Verbreitung des Giftes dann hauptsächlich auf dem Wege der Hydrodiffusion erfolgt, eventuell auch durch locale Muskelcontracturen das betreffende Parapodium von der Circulation mechanisch ausgesperrt werden kann. Weit sicherer ist die allgemeine Verbreitung des Giftes zu erreichen, wenn man die Injection in die von außen kenntliche Vena branchialis vornimmt, die wegen ihrer Lage unter dem Frenulum der Kieme (Fig. 1) leicht zugänglich ist.

Für die Bearbeitung und das Studium der inneren Organe der *Aplysia* ist eine klare Übersicht des Situs und sichere Fixation unerlässlich. Man öffnet das Thier längs der Medianlinie auf der Fuß- (ventralen) Fläche, indem man mit einer geknöpften Schere etwa 1—2 cm weit vom aboralen Pole den Einschnitt beginnt. Schon der erste Einstich lässt das Blut[3] in starkem Strahle ausströmen;

[1] Die gesperrt gedruckten Organbenennungen sind auf den Abbildungen im Text wieder zu finden.

[2] Vor Anfertigung der Figur wurde das Thier durch 2tägigen Aufenthalt in Chloroformseewasser, das durch Salzsäure schwach angesäuert war und durch Zusatz von Formol härtend wirkte, entfärbt.

[3] Eine dem Seewasser isotonische 3,4% NaCl Salzlösung mit äußerst wenig corpusculären Elementen und minimalen Mengen gelösten Eiweißes. Es gerinnt spontan nicht.

man fängt es in einem bereitgehaltenen Gefäße auf und kann so von einem Exemplar bis zu 500 ccm einer idealen physiologischen Salzlösung erhalten. Oftmals wulsten sich die Schnittränder so stark auf, dass sie das Lumen verschließen; man erweitert dann den Schnitt gegen den Mund zu und erhält neues Blut. Die Verunreinigung des

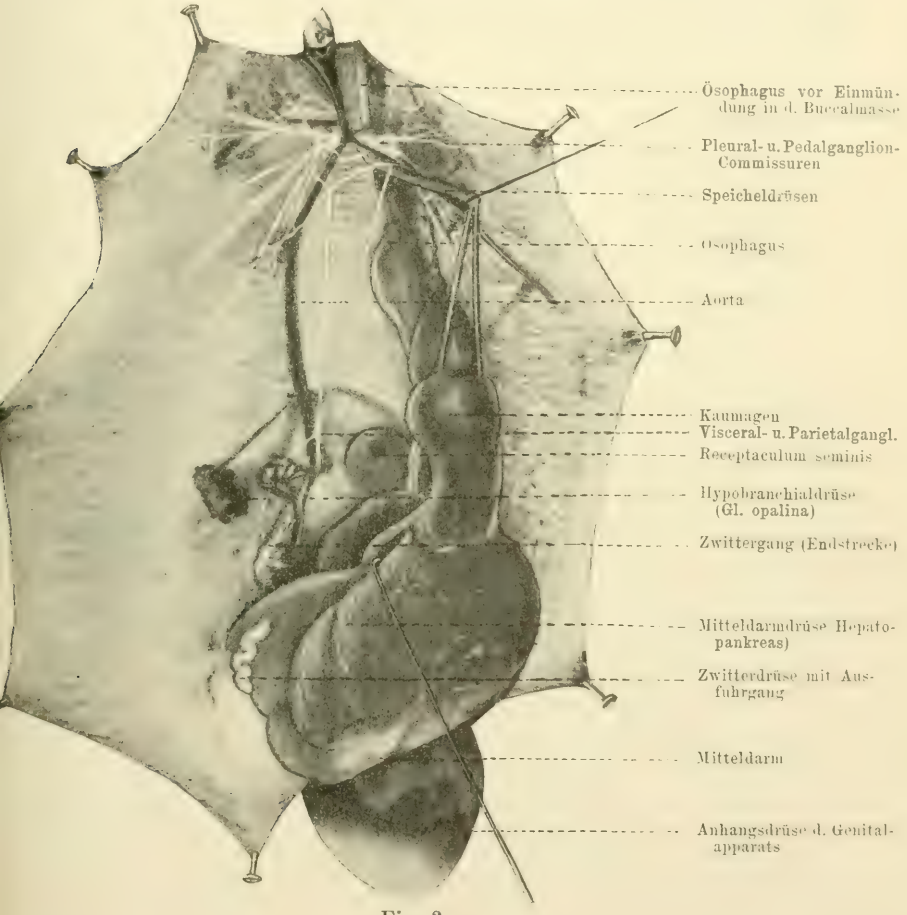


Fig. 2.

Blutes durch das blaue Hautsecret wird man bald zu vermeiden lernen, geringe Beimengungen desselben schaden übrigens gar nichts. Erst wenn man genügend Blut gewonnen hat, erweitert man den Schnitt bis aufwärts unter die Buccalmassen (Fig. 4*a*). Übt man mit der Schere einen Zug nach oben aus, so wird niemals eins der Organe verletzt werden. Darauf nagelt man mit starken Nägeln

und unter energischem Zuge nach außen an den Schnitträndern das Thier auf ein Brett und hat nun ein Präparat, das alle Einzelheiten ohne Weiteres klar und übersichtlich zeigt und in feuchter Kammer Tage lang überlebt (Fig. 2).

Verdauungsorgane. Die Buccalmasse ist in Fig. 2 nicht mehr sichtbar, da der Schnitt nur bis zur Ausmündung des Ösophagus aus derselben geführt wurde. Wohl aber zeigt sie Fig. 4*a*. Der Ösophagus ist ein muskulöser weiter Sack, dem seitlich frei die beiden Speicheldrüsen (Fig. 2) anliegen. Das Ende des Ösophagus ist scharf vor dem 1. Kaumagen sichtbar, noch besonders charakterisirt durch die Befestigungsstellen der Speicheldrüsen, die hier übrigens keinen Ausführgang in den Magen haben.

Die Speicheldrüsen sind gut innervirt, und die zugehörigen Nerven unschwer zu finden. Die Drüsen sind außerdem reichlich von Gefäßschlingen umsponnen, die durch Injection[1] von Farbstoff in irgend ein größeres Gefäß kenntlich gemacht werden können.

Der Magen besteht aus zwei Abtheilungen: die 1., kleinere, enthält die großen Hornzähne, die 2. die kleinen hakenförmigen. Dieser zweite Magen grenzt äußerlich an das Hepatopankreas, die große schwarzbraun gesprenkelte Mitteldarmdrüse, in der in einigen Windungen der Anfangs- und Mitteldarm verschwinden; in Fig. 2 ist noch ein Stück Mitteldarm sichtbar. Der Enddarm mündet in der Nähe der Arteria branchialis nach oben ins Freie (Fig. 3 und Stereoskopbild Taf. 17 mittlere Fig.). Die Gefäße für Magen und Mitteldarm zweigen am Beginn der Crista aortae (s. unten) in großen, leicht injicirbaren Stämmen ab.

Das **Nervensystem** ist aus den Figg. 2, 3, 4 und Taf. 17 mittl. Fig. leicht zu überblicken; für das Studium isolirter Nerven scheinen mir besonders die Commissuren zwischen Pleural-Pedal- wie den Visceral-Parietalganglien geeignet, die von weit größerer Länge als etwa ein Froschischiadicus zu erhalten sind. Da die Fasern an beiden Enden an Ganglien sitzen, so könnte man hier auch an ganzen Neuren arbeiten.

[1] Zur Injection des Arteriensystems der Visceralorgane empfehle ich den in Fig. 2 und 4*a* sowie auf dem Stereoskopbild Taf. 17 mittl. Fig. sichtbaren linken rechts und links vom Beschauer aus gerechnet Hautmuskelast der Aorta zu wählen, der in allen Fällen weit genug ist, um Canülen von 1—3 mm Lumen aufzunehmen. Lösliche Farbstoffe sind wegen des Fehlens der Venen weniger geeignet als gefärbte Niederschläge. Ich hatte immer guten Erfolg mit der Injection einer Aufschwemmung von *Eledone*-Tinte in *Aplysia*-Blut.

Der **Genitalapparat** besteht aus der Zwitterdrüse, intensiv hellgelb gefärbt und seitlich der Mitteldarmdrüse angelagert, der kirschgroßen Anhangsdrüse, aus hell- und dunkelgelben Schichten aufgebaut, mit ihren Secretleitern und Ausführgängen (Figg. 2 u. 3 sowie Taf. 17 linke Fig.). Ferner dem Receptaculum seminis, einer graubraunen, flottirenden Kugel (Fig. 2), und dem Penis (weiß, links oben auf Figg. 2 u. 3 sowie Taf. 17 mittlere Fig.).

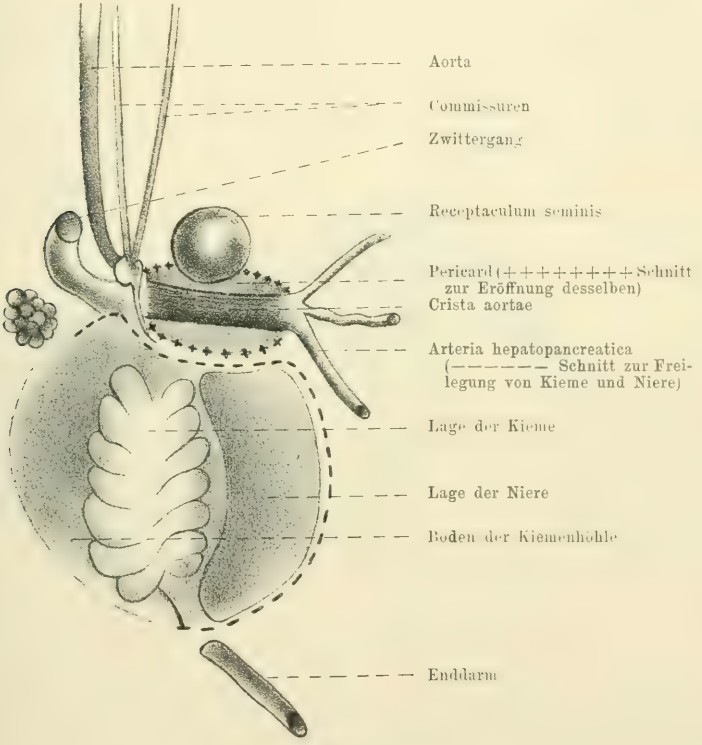


Fig. 3.

Das Ineinandergreifen der Componenten des Genitalapparates sowie etwaige aus ihrer Morphologie und Histologie deducirbare Functionen sind übrigens noch recht unklar, ebenso die Bedeutung der gelatinösen, himbeerförmigen, weißlichen Gl. opalina oder Hypobranchialdrüse (Fig. 2).

Der Zugang zu Herz, Niere und Kieme wird frei nach Entfernung der bisher behandelten Organe. Man schneidet den Ösophagus hoch oben durch und zieht unter Durchschneidung der feinen

Membranen (Fig. 4*b* und Taf. 17 linke Fig.), die sie an die Körperwand befestigen, die ganzen Visceralorgane ab; zuletzt hängt dann das ganze Organconglomerat noch am Enddarm und dem Genitalausführgange, die durchschnitten werden.

Will man am Herzen arbeiten, so achte man darauf, dass die in der Gegend des Kaumagens abgehenden großen Gefäßstämme möglichst weit geschont, eventuell unterbunden werden.

Nach Entfernung der Eingeweide liegen die Verhältnisse vor, wie sie die schematische Figur 3 zeigt. Man sieht im Pericard meistens das Herz pulsiren. Es ist bedeckt von der sog. Crista aortae (Fig. 3), dem Pericardtheile, in dem die Aorta nach Abgabe der visceralen Äste (Fig. 3) parallel und über dem Ventrikel verläuft: erst in der Nähe des Visceralganglions wird das Gefäß frei.

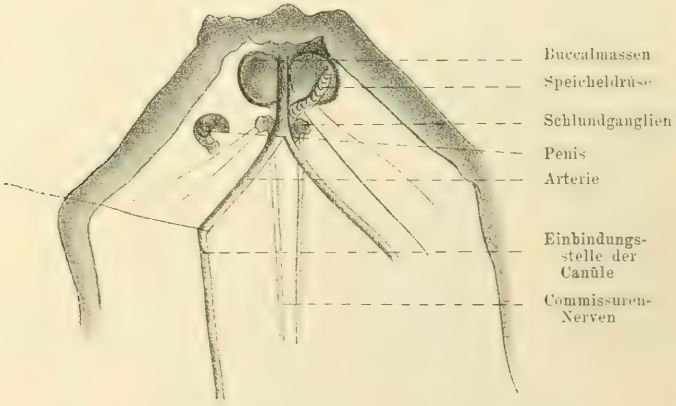


Fig. 4*a* Theil der mittleren Figur auf Taf. 17.

Zur Freilegung des Herzens entfernt man zunächst die Samentasche, was fast nie ohne deren Verletzung geht; dann fasst man die Crista aortae am Abgang der Aorta (Fig. 3) und führt einen Schnitt in der Richtung der + + + + Linie. Klappt man den so gebildeten Lappen in die Höhe (Fig. 3 Crista aortae), so liegt das Herz frei, wie Fig. 4*b* und Taf. 17 linke und mittlere Fig. zeigen.

Will man am isolirten, ausgeschnittenen Herzen arbeiten, so legt man zweckmäßig noch in situ eine Ligatur unter die Atrioventricular grenze, die man über die vom gespaltenen Vorhof her bis in den Ventrikel eingeführte Canüle festbindet; man schneidet nun den Vorhof gegen die Kieme hin ab. Das Präparat hängt dann noch an der Crista aortae und ihren Visceralästen. Will man mit dem

Organ als pulsirendem Sack nach Analogie des Wirbelthierherzens arbeiten, so unterbindet man mit einer Ligatur sämmtliche vom Cristaende des Ventrikels abgehende Arterien. Die Capacität eines Ventrikels schwankt zwischen 0,5 und 1,5 ccm. Der maximale Druck (isometrisches Maximum) beim Füllungsmaximum beträgt etwa 30 bis 50 mm Quecksilber. Gegen einen Druck von etwa 5—10 cm Wassersäule kann ein derartiges Präparat Stunden lang arbeiten.

Der Vorhof ist viel zarter als der Ventrikel und wird schon bei wenigen Millimetern Wasserdruck prall gefüllt. Seine dynamischen Leistungen sind mir nicht bekannt.

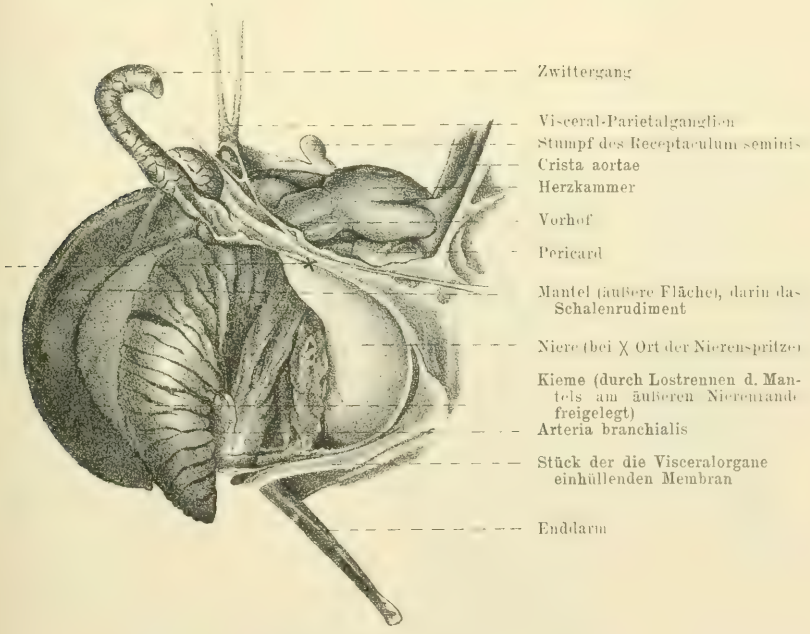


Fig. 4*b* (Copie der linken Figur auf Taf. 17).

Will man bei unverletztem Vorhof arbeiten, so kann man die blutzuführende Canüle von der Vena branchialis her einführen, nachdem man vorher die Kiemenhöhle durch einen Schnitt in der Richtung der - - - - - Linie (Fig. 3) freigelegt hat.

Die Vena branchialis ist sehr kurz und starrwandig; man muss kurz abgesetzte Canülen unter merklichem Druck einführen, die die Canüle fixirende Ligatur muss tief nach unten bis unter das Frenulum (Fig. 1 und Taf. 17 rechte Fig.) mit der Nadel geführt werden. Bei allen Eingriffen an der Kieme wird viel Farbstoff producirt,

man muss sich also vor der Präparation Klarheit über die Situation verschaffen.

Schwieriger als die Einführung der Canüle in die Vena branchialis ist die in die Arteria branchialis[1] (Fig. 4). Hierzu sind besonders kurz abgesetzte und nicht sehr weite Röhren nöthig. Ein dauernder Zug an der Canüle von der Einbindungsstelle weg sorgt dafür, dass der Zufluss kein mechanisches Hindernis findet. Auf diese

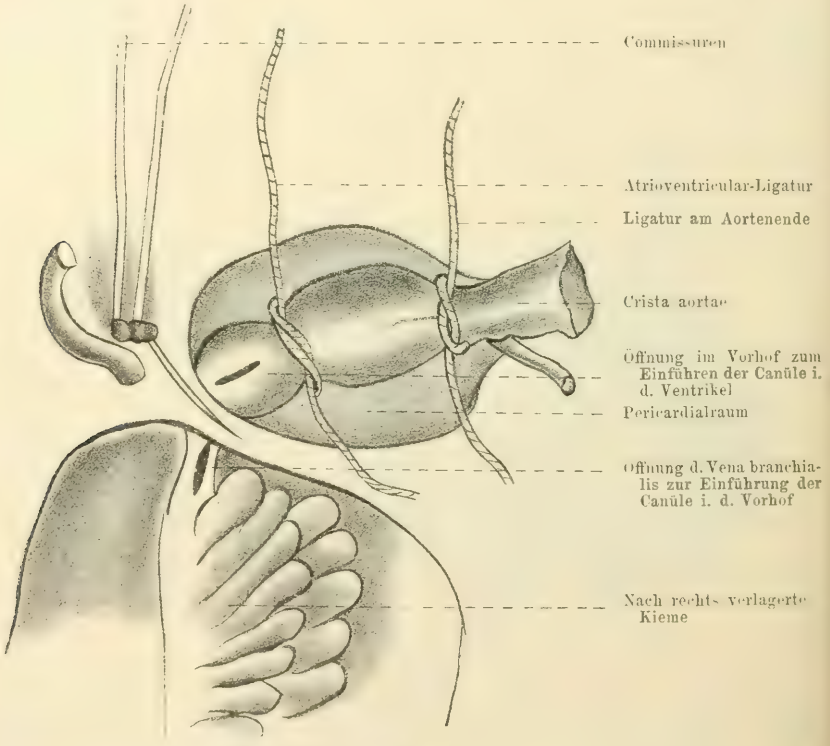


Fig. 5.

Weise lassen sich zum Studium der Functionen des Kreislaufs und Athmungsorgans in situ folgende Combinationen durchführen, die durch die schematische Abbildung Fig. 5 und Taf. 17 linke Fig. illustrirt sind.

1. Ventrikel allein: Canüle durch den Vorhof in den Ventrikel, eventuell zweite Canüle in der Aorta in ihrem Verlauf in der Crista; dabei sind alle Klappen ausgeschaltet.

[1] Im Stereoskopbild nicht sichtbar.

2. Vorhof + Ventrikel: gebogene Canüle durch die Vena branchialis in den Vorhof; Canüle in der Aorta, dabei functionirt die Atrioventricularklappe, eventuell auch der klappenartig wirkende Muskelwulst am Ursprung der Crista aortae.
3. Kieme + Herz: Canüle in der Arteria branchialis und Aorta; dabei kann die Innervation der Kieme studirt werden, während bei
4. Kieme allein, Canüle in der Vena branchialis und Arteria branchialis, die Nerven nicht genügend gesichert sind. Bei dieser Anordnung lässt sich indess der Chemismus der Athmung, eventuell auch an der aus dem Thiere ausgeschnittenen Kieme untersuchen.

Bei allen Untersuchungen am Herzen, in situ und am isolirten, ist darauf zu achten, dass das Organ nicht zu lange leer bleibe. Es pulsirt nur, wenn es voll ist, und erleidet durch Unthätigkeit (Venosität = CO_2-Vergiftung) leicht dauernde Schädigungen. Dieses starke Ventilationsbedürfnis des Herzens macht sich übrigens auch bei der Untersuchung der Dynamik des Organs bemerkbar, so dass bei Messungen des Drucks etc. möglichst kurze Rohrverbindungen zu den Manometern gewählt werden müssen. Aus demselben Grunde wird man auch bei längeren Untersuchungen des isometrisch arbeitenden Herzens der Luftübertragung vor der Flüssigkeitsübertragung den Vorzug geben oder geben müssen und die theoretisch einwandfreiere Flüssigkeitsübertragung sich nur zur Controlle der auf die andere Weise gewonnenen Resultate reserviren.

Die Präparation der Niere dürfte aus Fig. 3 und 4 *b* sowie dem Stereoskopbild Taf. 17 linke Fig. klar werden. Genauere technische Erfahrungen habe ich darüber nicht gesammelt.

Will man größere Mengen **Hautsecret**, also den blauen und weißen Farbstoff gewinnen, so kann man zweckmäßig am unfixirten, also uneröffneten Thiere die ganze Kieme ausschneiden, an der immer die Hauptmasse des Secrets sitzt. Der Farbstoff löst sich leicht in Wasser, etwas weniger in Chloroform und Äther, giebt mit Säuren und Alkalien Farbenumschläge, ist aber an der Luft sehr unbeständig. Will man die Thiere erhalten und concentrirtere Lösungen des Farbstoffs gewinnen, so legt man unterhalb der Buccalmassen den Kopf in eine Fadenschlinge und hängt die vorher vom Seewasser durch rasches Abtrocknen mit einem Tuche befreiten ganzen Thiere vertical über eine Schale; der Farbstoff tropft dann langsam ab, mehr-

maliges Reiben der Kiemengegend mit einem scharfkantigen Glasstab beschleunigt die Secretion. Nach einer Viertelstunde ist meistens aller Farbstoff erhalten, der überhaupt zu bekommen ist, und das Thier kann wieder ins Bassin zurückgesetzt werden.

Wird der so gewonnene Farbstoff in evacuirten Glasröhren aufbewahrt, so hält er sich Monate lang unzersetzt.

Metamorphosis and Life-history of Gnathia maxillaris.

By

Geoffrey Smith,

New College, Oxford.

With plate 18.

The Gnathiidae or Anceidae have been the subject of an excellent memoir by Hesse (1), who discovered the relationship of the larval form, Praniza, to the adult, while Dohrn (2) added a valuable morphological essay. Sars (3) has also made some observations on the Norwegian species. While investigating the secondary sexual characters of certain Crustacea at Naples I became struck with the extraordinary variability in size of the single species of *Gnathia* inhabiting the Bay of Naples, and to this further reference will be made when we come to consider the life-history: but first, since I have on numerous occasions successfully observed the final metamorphosis of this Crustacean, and some doubt still exists as to certain points, it seems worth while to give as complete an account as possible of these remarkable changes.

1. Final Metamorphosis of Praniza into Adult.

The Praniza larva lives ecto-parasitically on various kinds of fish; its mid-gut becomes greatly distended with the blood of its host and in consequence the three last thoracic segments (not counting the rudimentary sixth) become fused and lose all trace of segmentation (Pl. 18 fig. 1). The mouth-parts, consisting of mandibles, two pairs of maxillae and two pairs of maxillipeds, are adapted to piercing and clinging to the flesh of the host fig. 2. Up to a late stage the Pranizae are sexually indistinguishable, apart from the difference of the sexual elements themselves.

Metamorphosis into the male. The adult male (fig. 3 with its square head and powerful mandibles, in the degeneration of the

maxillae and the presence of the two pairs of valve-like maxillipeds fig. 1), and finally in the complete segmentation of the thorax, differs very greatly from the tumid Praniza larva, and yet the change from the one to the other occurs in a single ecdysis. In a Praniza which is about to undergo metamorphosis into the adult male, it is always to be observed that the neck, instead of being narrow and inconspicuous as in the young Praniza or in one about to change into a female (fig. 5), is much swollen so that there appears to be an extra segment added to the thorax (fig. 6). This swollen region, which corresponds to the segments of the two pairs of maxillipeds is in fact the chief formative region for the square head of the adult male. On examining such a Praniza from the ventral surface the formation of the new valve-like appendages can be observed (fig. 7). Within the case of the larval first maxilliped the definitive appendage can be seen with its hairs folded back upon itself and its base greatly enlarged. The very peculiar valve-like structures which fold externally over the oral region of the adult male can be seen developing in the greatly enlarged basal joints of the larval second maxillipeds. They widen gradually to form the adult structures. It is thus seen that the adult maxillipeds of the male are both formed by an enlargement of the basal joints of the larval appendages, which occurs in correlation with the backward shifting of the formative region of the head.

The formation of the large mandibles of the male has been described by Dohrn (2) who rightly points out that they are not formed within the case of the larval mandibles. He concludes therefore that they are not homologous with the larval mandibles, but it may be suggested that an exaggeration of the process just described in the case of the maxillipeds, i. e. an enlargement of the base of an appendage at the expense of its distal joints, would naturally lead to the condition actually found in the case of the mandibles.

With regard to the rest of the body the segmentation of the thorax completely reappears; the coloured areolation of the front region of the thorax is not completely formed until two days or so after the metamorphosis has taken place. A word must be said with regard to the liver: this in the young Praniza of both sexes consists of two lobes in the anterior thoracic region (fig. 1 *L*). In the female these lobes do not increase in size, but in the male during the period before the final ecdysis, the liver lobes grow downwards and absorb the nutriment from the inflated gut. In the adult they turn blackish

brown and appear as conspicuous bodies in the hinder thoracic region. This point is of considerable interest because it gives us a simple explanation of the reacquisition of segmentation in the male and not in the female; for whereas in the male the food in the gut is taken up and compactly stored in special organs for the purpose, in the female the thorax becomes filled with a multitude of embryos which naturally take up more room than the compact liver of the male. But as we shall see the female may reacquire its segmentation if it is not very full of eggs: thin segmented females occuring as rather rare varities. It will be noticed from this account that the statement of Korschelt & Heider (4) that unsegmented Praniza give rise exclusively to females and that only segmented larvae give rise to males is quite erroneous. The adults of both sexes are derived from swollen Praniza.

Metamorphosis of the Female. The change from the Praniza into the adult female is not so dramatic as in the case of the male. The mouth parts merely degenerate, except the first maxilliped which resembles that of the male.

The ova begin to develop at a fairly early stage in the Praniza and are recognisable as a narrow strip running down the centre of the back (fig. 1 *o*): they continue to grow at the expense of the nourishment in the gut and come to fill the whole of the body cavity of the mother, when the final ecdysis occurs. Hesse supposed that fertilization took place before the final ecdysis, but this was merely a supposition, and although I have been unable to observe the coupling, the circumstantial evidence seems to show that the supposition is wrong; at any rate Hesse's contention that fertilization is a necessary stimulus for the accomplishment of the final ecdysis is certainly erroneous, because I have succeeded in rearing several Praniza to the adult female state, but in all cases the eggs failed to develop and subsequently decayed so that it is highly improbable that the Praniza had been fertilized. We have already mentioned that the female normally has the hind part of the thorax unsegmented (as in fig. 8), but occasionally specimens are found with either one or both constrictions fully present (as in fig. 9) and these specimens are always thinner and contain fewer eggs. They plainly belong to the same species because they do not differ in any other morphological detail and they occur together with only one form of male.

It is a remarkable fact that the embryos develop to a late stage within the body cavity of the mother and completely destroy

all her internal organs except the nerve cord and a few shreds of ventral ectoderm. There is no brood-pouch; this is shown in the transverse section fig. 10, where the embryos are seen lying in the body cavity of the mother, all the maternal tissues having degenerated except the nerve cord. The embryos are set free by the cuticle splitting at the points corresponding to the thoracic segments: and after parturition the female appears as a mere cracked shell of its former self: nor can it take any further part in reproduction though it may continue a feeble existence for a few days or even weeks.

2. Life-history.

The young are set free from the body cavity of the mother at a stage which may be called the normal segmented larva (fig. 11). This larva is fully segmented; its body is dotted over with yellow branching pigment cells, and its mouth-parts are essentially the same as those figured for the later Praniza larva (fig. 2). In its thorax are two greenish bodies, diverticula of the gut, which contain the remains of the embryonic food yolk. These larvae can remain alive in this state without taking in food or growing, for a remarkably long time (7 or 8 weeks); for their further developement however it is necessary that they should become attached to fish and when this is accomplished the next larval form, the Praniza, is rapidly assumed; this is proved by the occurrence of small Pranizae not exceeding the average size of the normal segmented larvae (0,8—1,2 mm).

The characteristic form of the Praniza is shown in fig. 1. It lives loosely attached to the fish on which it feeds; after a period of unknown duration it drops off and undergoes the final metamorphosis upon the sea-bottom, whence it can be collected in fair abundance at Naples, together with adults of both sexes, especially among the roots of the weed *Posidonia Carolinii* in 5—30 meters.

Now besides the small normal segmented larvae measuring about 1 millimeter and the non-segmented Pranizae which vary in size from 1—8 mm, another form of larva occurs which may be called the giant segmented larva (fig. 12). All except a few specimens of this form measured about 4 mm[1]; they show no trace of sexual elements; their gut is not inflated and they differ from Pranizae in

[1] Of 29 such larvae 26 measured between 3.75 and 5.5 mm. and 3 measured 2—3 mm. the measurements being symmetrically grouped round 4 mm.

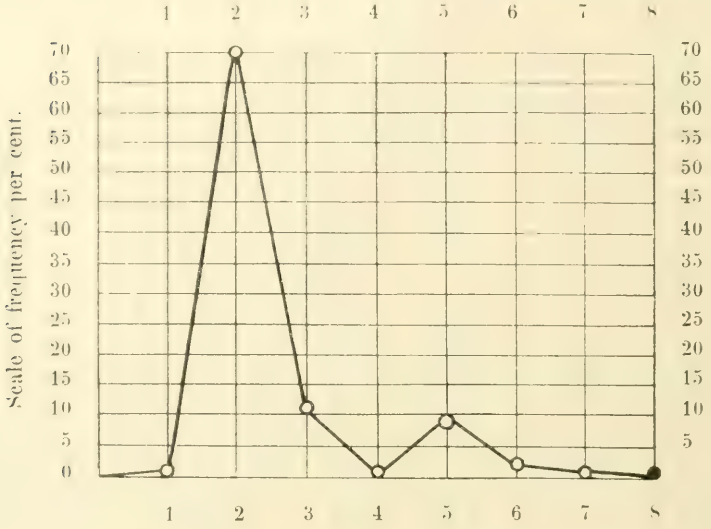
having the thorax completely segmented. These larvae plainly must have been derived from the Praniza form, because the normal segmented larvae are incapable of growth until they assume the parasitic mode of life: the only hypothesis that accounts for the existence of these forms is that they are derived from Pranizae which have been brushed off their hosts at a period when they could not perform the final metamorphosis into the adult. This hypothesis is substantially confirmed by two Pranizae measuring 1,5 mm in my collection which are about to undergo an ecdysis, and underneath their cuticle can be seen the cuticle of a giant segmented larva.

We will now turn to the variation in size of the adults. The adult males vary in size from 1—8 mm and the adult females from 1—7 mm. This is an immense range of variation, and it will be at once suggested that these sizes do not represent the definitive adult size of the animals but are different stages in growth. But this argument cannot apply to the females which produce broods and die when they measure anything from 1—7 mm, and as a matter of fact it applies just as little to the males, because I have reared adult males from Pranizae varying in size from 2—7 mm; so that it is clear that the size of the adult male is dependent on the size of the Praniza that undergoes metamorphosis. Nor is it at all likely that the adult males go on growing to any appreciable extent after they have assumed the adult form, because firstly their mouth-parts are adapted merely for causing a current in the water and possibly driving small Diatoms and Infusoria into the mouth, and secondly the gut ends blindly. It is therefore an absurd supposition that animals with these means of nutrition can go on growing to three or four times their original bulk, especially when the difference in size of the adults has been proved in numerous cases to be due to the great differences in size of the Pranizae which undergo metamorphosis. Furthermore no one has ever seen an adult male exuviate.

In table 1 is presented a curve which shows the frequency per cent with which the various sizes occur in 465 males. The measurement in millimeters was taken from the anterior level of the eyes to the base of the telson.

Table 1.

Frequency distribution per cent of Sizes in Male *G. maxillaris*.



It will be seen from this curve that the modal or most frequent size is 2 mm, but a closer inspection of the curve shows that it is not at all normal in its shape, being decidedly skew in the direction of the larger measurements with the tendency to establish another mode at 5 mm. Out of the 465 males examined only 12 measured 4 mm while 43 measured 5 and 15 measured 6 mm [1]. Now it is a most remarkable fact that out of 29 giant segmented larvae 26 measured approximately between 4 and 5 mm. Putting these facts together it appears that there are two chief critical periods at which the male (and probably also the female) Praniza metamorphoses into the adult: firstly when it has attained to about 2 mm and secondly when it has attained to about 5 mm. If it is brushed off its host when it measures between 4 and 5 mm it cannot assume the adult state but undergoes retrogressive metamorphosis into the giant segmented larvae which must become attached to a fish again and go on growing before arriving at sexual maturity. By this hypothesis only do we obtain an explanation of the bimodality of the frequency curve of sizes and of the occurrence of giant segmented larvae which

[1] The most probable error of the frequency at 4 mm is ± 2,306.

correspond to the mediocre size of least frequency in the adult males, i. e. circa 4 mm.

We have so far only considered the variability of the males: the females are very much rarer than the males, a fact which has been noted by Sars in the Norwegian species. From a study of 260 adult ovigerous females I have determined that the variation in size extends from 1 to 7 mm: the curve of frequency distribution is bimodal, the modes being at 2 and at 4 mm (thus in 260 females 13 measured 3 and 33 measured 4 mm). It is probable that these two modes correspond in reality to the two modes in the males: the bodies of male and female not being strictly comparable with regard to length because the female when distended with eggs is stretched transversely and loses in stature. The modal condition of 2 mm is of far commoner occurrence than that of 4 mm, just as the small males preponderated in numbers over the large. It is therefore of interest to find that the large females always produce a far greater number of eggs[1]. Consequently to account for the persistently and greater frequency of small adults in general we must either suppose that there is a much greater selective death-rate among the offspring of the large adults or else the numbers of the small adults are continually being supplemented from the offspring of the large forms. A definite answer to this question can only be obtained by rearing the larvae from the youngest stage upwards, and besides that one would have to know at least both the parents of the brood; but at present my efforts to get the adults to pair in captivity and the young to infect fish in acquaria have been in vain. So we may proceed to inquire from other evidences what it is that determines the size to which any Praniza may attain. Is this a purely hereditary character or does it depend upon the individual experience of each larva? Certain facts point strongly to the conclusion that although inheritance may play a part in determining the size of the adult yet an equally important rôle must be allowed to the direct action of nutritional conditions upon the larva during its parasitic life. For firstly it must be noted that although the larger females produce slightly larger segmented larvae than the smaller females, yet this initial difference in size is not sufficient to account for the immense variability of the adults, and so the differentiation in sizes must occur

[1] Females spanning 2 mm had a mean number of 50 eggs, those spanning 4 mm a mean number of 104 eggs.

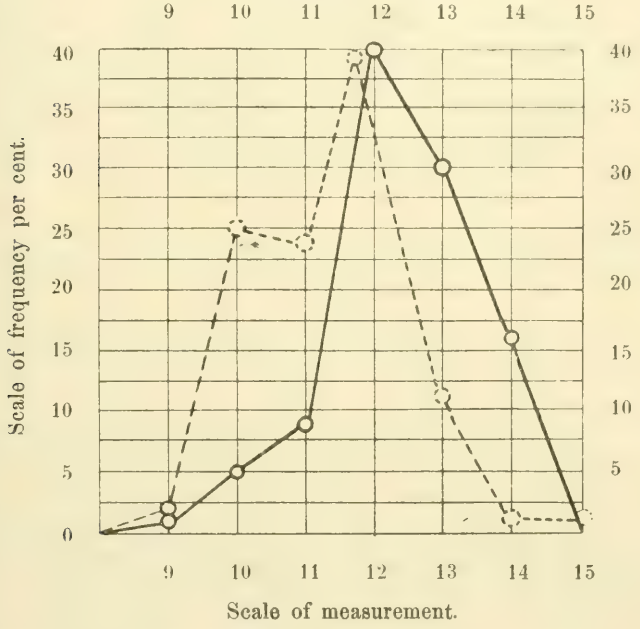
during the Praniza stage when the animal is following its parasitic mode of life. Now we know that this mode of life is highly irregular, for their is no particular species of fish to which the attentions of the larvae are confined and they may attach themselves to the gills or to any part of the body or fins indifferently. Then they are only loosely attached and can be brushed off with the greatest ease.

Combining these facts with the evidence that was produced to show that the bimodality of our curve was due to the existence of two critical periods for the final transformation, the presumption is strong that the size to which any larva may attain is chiefly due to the conditions of nutrition it meets with, and its fortune in being brushed off its host at an early or late stage of growth. In this way we obtain a rational explanation of the immense range of variability in the animal, which would be correlated according to our view with the great irregularity of the conditions met with during the Praniza state. But whether the size of the adult is influenced greatly by hereditary tendencies or not, it is at any rate certain that the larger adults owe their size to the length of time spent and the amount of nutrition acquired during the Praniza stage, because the difference in size of the segmented larvae from variously sized females is not sufficient to account for the differences in size of the adults.

The great variability in size of the male and the bimodal frequency of the sizes led me to suppose that we had here an instance of »high« and »low« dimorphism, the occurrence of which has been noticed in Lamellicorn beetles, and the Earwig by Bateson & Brindley (5) and according to Fritz Müller (6) in the Tanaidae and Orchestiidae. I therefore proceeded to make a series of measurements upon two hundred males of *G. maxillaris* to see if there was any difference of structure in the mandibles of large and small individuals. The result of this investigation is set out in Table 2 and is of some interest.

Table 2.

Frequency distribution per cent in 200 males of *G. maxillaris* (150 small and 50 large), as regards mandibular index. Dotted curve refers to small males, continuous curve to large males.

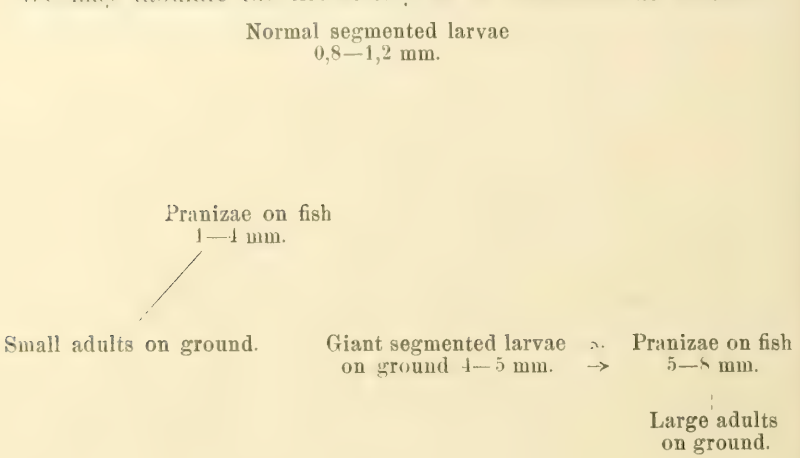


The measurements taken are explained in figure 13. From the two measurements AB and BC an index was determined for each mandible, the index being $\frac{AB \times 10}{BC}$; this gives the relation between the length and breadth of the mandible.

The dotted curve in table 2 shows the frequency distribution per cent of the index in »low« males of stature below 3 mm, the continuous curve refers to »high« males of 5 mm and upwards. Now it is seen that the modal condition of the index taken is the same for large and small males, viz. 12, but a low index occurs much more frequently among small males than among large and vice-versa, the difference in frequencies being well without the limit of their probable errors. This means that on the whole small males have mandibles that are broader and shorter than large males: in other words, there is an incipient structural dimorphism in the mandibles, in correlation with the difference in size of the males.

Summary.

We may tabulate the life-history of *G. maxillaris* as follows:—



The points that remain uncertain are: (1.) Whether segmented larval stages can be interpolated at various points in the larval history. It is true that this happens to a certain extent, as segmented larvae of various sizes are met with in very small numbers, but it is probable that this is only the general rule when the Pranizae are brushed off from their hosts measuring about 4 to 5 mm. 2. The fate of the giant segmented larvae remains doubtful, but it is highly probable that if they can succeed in attaching themselves to another fish they will develop into large Pranizae, as indicated by the arrow in the diagram.

The chief theoretical interest of the life-history is that differences in the length of the larval life and in the amount of nutrition taken in during this period, whether under the control of hereditary tendencies or not, lead to very great differences in the size of the adults and to an incipient dimorphism in the secondary sexual characters of the males. Further there is a very decided tendency towards the establishment of two modal conditions corresponding to the two kinds of males.

Naples, Zoological Station, February 1904.

Literature cited in Text.

1. **Hesse,** E., Mémoire sur les Pranizes et Ancées. Paris 1864.
2. **Dohrn,** A., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Arthropoden. (4). in: Zeit. Wiss. Z. 20. Bd. pag. 55.
3. **Sars,** G. O., Crustacea of Norway. Isopoda. 1899 pag. 51—56.
4. **Korschelt & Heider,** Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte. Spec. Theil. 2. Heft 1892 pag. 489.
5. **Bateson,** W., & **Brindley,** H., On some cases of variation etc. in: Proc. Z. Soc. London f. 1892 1893 pag. 585—594.
6. **Müller,** F., Facts for Darwin. 1869 chap. 4.

Explanations of Figures on Plate 18.

Fig. 1. Praniza larva. *L* liver. *G* gut. *O* ovary. $\times$ 20.
Fig. 2. Mouth-parts of Praniza from ventral surface. $\times$ 65.
Fig. 3. Male *G. maxillaris*. $\times$ 12.
Fig. 4. Mouth-parts of male from ventral surface. $\times$ 12.
Fig. 5. Female Praniza, dorsal view. $\times$ 37.
Fig. 6. Praniza metamorphosing into male, dorsal view. $\times$ 37.
Fig. 7. Ventral view of Praniza changing into male. *1* 1st antenna. *2* 2nd antenna. *3* mandible. *4* 1st maxilla. *5* 2nd maxilla. *6* larval 1st maxilliped. *6'* definitive 1st maxilliped. *7* larval 2nd maxilliped. *7'* definitive 2nd maxilliped. $\times$ 160.
Fig. 7*a*. Larval 2nd maxilliped before metamorphosis has begun. $\times$ 160.
Fig. 8. Gravid unsegmented female. $\times$ 40.
Fig. 9. Gravid segmented female. $\times$ 40.
Fig. 10. Transverse section through thorax of gravid female. $\times$ 75.
Fig. 11. Normal segmented larva. $\times$ 75.
Fig. 12. Giant segmented larva. $\times$ 40.
Fig. 13. Dorsal view of mandible. *AB* measurement of length. *BC* measurement of breadth. Index $\frac{AB \times 10}{BC}$. $\times$ 130.

Notes sur les Cyclomyaires.

Par le
Professeur **A. Korotneff**
de Kiew.

Avec Planche 19 et deux figures dans le texte.

Il y a une dizaine d'années que j'ai eu l'occasion de tomber à Naples sur un nouveau Tunicier que j'ai nommé *Dolchinia mirabilis*[1].

Dans le courant de l'année dernière mon séjour passager à Naples coïncidait de nouveau avec l'apparition de la même espèce, et cette fois-ci elle était d'une plus courte durée que la fois précédente: alors son apparition durait trois jours de suite, maintenant elle ne se trouva qu'une seule fois; il est vrai qu'elle était en grande quantité ce qui m'a permis de faire quelques observations, qui sont le sujet de ce travail[2].

L'extérieur de l'espèce récente ne différait guère de celle que j'ai déjà décrite, si ce n'est la longueur de ses tronçons qui atteignait 45 cm environ et qui n'étaient probablement que de petits fragments de la queue entière. Comme la première fois la *Dolchinia* ressemblait à un cordon gélatineux et transparent, couvert d'êtres salpiformes fixés à l'aide de pédoncules qui se détachent assez facilement de la tige et mènent une existence libre.

Dans le temps j'ai décrit la *Dolchinia* composée d'un tube colonial portant des zooïdes disposés assez régulièrement de deux côtés d'un sillon qui parcourt la tige dans toute la longueur de sa partie supérieure et où se trouvent les plus jeunes zooïdes, mais à mesure

[1] La *Dolchinia mirabilis* (nouveau Tunicier. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 10. Bd. 1891 pag. 187.

[2] Pendant ces dix ans la *Dolchinia* d'après les indications de Mr Lo Bianco ne fut trouvée qu'une seule fois, mais en quantité relativement insignifiante. Presque en même temps avec son apparition dans le Golfe de Naples la *D.* fut trouvée dans la rade de Villefranche et aussi en quantité considérable.

de leur éloignement du sillon l'âge et la grandeur des zooïdes augmentent: les plus adultes sont les plus éloignés.

La face inférieure reste toujours libre de zooïdes. La figure ci-jointe démontre que cette description doit être changée d'une certaine façon, vu quelques circonstances nouvellement observes. D'après ce que j'ai vu la première fois j'avais tout le droit de poser le principe suivant: les zooïdes qui composent la colonie de la *Dolchinia* sont du même genre (il n'y a ni poly- ni dimorphisme): ils ne différaient

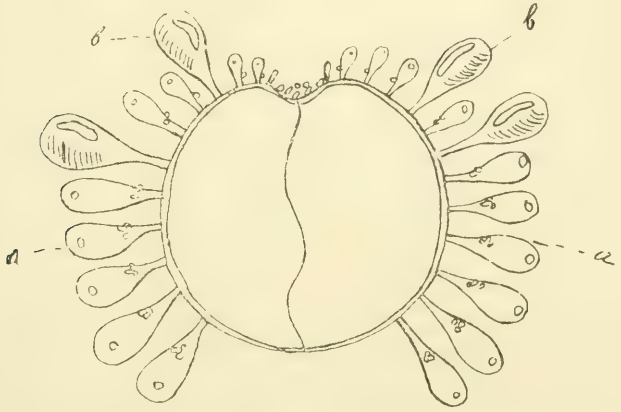


Fig. 1. Coupe d'un tube colonial d'une *Dolchinia*; *a* zooïde, *b* forme latérale.

entre eux que d'après leur âge et grandeur. De cette façon les bourgeons qu'on trouve dans la colonie produisent seulement une nourrice (Pflegethier) qui a pour fonction de pourvoir à la nutrition de la forme sexuée, tandis que la forme phylogénétiquement voisine — le *Doliolum* — possède sur sa tige deux êtres différents (Pflegethier et forme latérale) l'un à côté de l'autre.

Mon étonnement fut grand quand je constatai que quelques tronçons de la *Dolchinia* que j'ai trouvée dernièrement à Naples possédaient des zooïdes différents de ceux que j'ai observés précédemment, des zooïdes d'une taille plus grande, grâce à laquelle ils sortaient du niveau commun. Un examen attentif a prouvé que morphologiquement nous avons à faire à des êtres tout différents des zooïdes ordinaires de la *Dolchinia*, ayant une ressemblance très marquée avec la forme latérale du *Doliolum*, ce qui peut être facilement prouvé par la description détaillée suivante [1].

[1] La *Dolchinia* de Villefranche ne possédait pas de formes latérales.

La forme (Pl. 19 Fig. 1) en question atteint une longueur de 8 mm. et présente l'extérieur d'une cuillière, dont les bords correspondent à l'orifice du pharynx; ces bords ne sont pas lobés comme chez le *Doliolum denticulatum*. La cavité du pharynx communique avec l'extérieur par des fentes branchiales, lesquelles sont très nombreuses chez la *Dolchinia* ce qui n'est pas le cas chez le *Doliolum*: la dernière n'a que 12 fentes, tandis que la *Dolchinia* en possède 40—42; les premières sont des ouvertures larges, les secondes des vraies fentes étroites et longues. Le troisième trait caractéristique des formes latérales de la *Dolchinia* consiste dans l'absence des prolongements tactiles qui se trouvent ordinairement sur la face dorsale de l'animal.

Quant aux autres organes c'est surtout le système musculaire qui est à mentionner: tous les muscles qui servent à produire les mouvements natatoires n'existent plus, il ne reste que ceux qui contractent l'animal ou encore qui remplissent le rôle principal de celui-ci, la respiration. Ainsi on y trouve premièrement un muscle qui longe la partie supérieure du grand orifice pharyngien (Pl. 19 Fig. 1 m), secondement un muscle qui suivant la même direction part du ganglion central et longe les bouts ventraux des fentes branchiales (m_2) et troisièmement un muscle qui se trouve sur la face dorsale, et en partant d'en bas se dirige par ses deux bouts libres vers le ganglion, ayant ainsi la forme d'un fer à cheval très étroit (m_3). Sur les parties latérales entre l'orifice pharyngien et les branchies on trouve de deux côtés une bande musculaire (Fig. 1 m_4; Fig. 2) composée de parties ondulantes. Dans le corps même il ne reste qu'à indiquer deux muscles ramifiés (m_5) qui à partir du cœur se dirigent vers le haut. Enfin le pédoncule possède deux muscles qui se fixent à la plante du pied: l'un d'eux est plus long que l'autre et donne une branche qui va vers le bas.

Ce qui concerne le tube digestif, il est pareil à celui du *Doliolum*; il existe cependant chez la *Dolchinia* une complication que j'ai observée aussi chez le *Doliolum* et laquelle n'était pas mentionnée par les auteurs précédents. Il s'agit de l'estomac (Fig. 14): sa surface dirigée vers l'intestin porte deux protubérances allongées en forme de crêtes et composées de cellules glandulaires. Cet organe n'a pas de rapport avec l'estomac. Du milieu de cet organe, c'est-à dire de l'espace libre qui se trouve entre ces deux crêtes, part un tube qui se divise en deux branches qui s'ouvrent des deux côtés de l'intestin entre ses deux gonflements glandulaires

Le caractère physiologique de cette glande bilobée est hépatique ou pancréatique.

Dans mon travail précédent sur la *Dolchinia* j'ai émis l'opinion que cette forme doit être envisagée comme la plus ancienne du groupe des Cyclomyaires, vu le manque de la forme latérale. Maintenant cette supposition ne tient plus et la *Dolchinia*, dont la parenté avec le *Doliolum* était toujours hors de doute, doit être placée phylogénétiquement tout à côté de celle-ci. En même temps l'*Anchinia* ne présentant pas de polymorphisme tellement accentué comme les deux autres genres (*Dolchinia* et *Doliolum*) est d'une origine plus ancienne. Néanmoins la place de la *Dolchinia* est toute indépendante, et elle ne peut pas être confondue avec les formes du *Doliolum*, en tout cas c'est un nouveau genre dont le caractère précis ne sera pas démontré avant la connaissance de la forme agame (première nourrice) et dont la queue couverte d'êtres polymorphes était trouvée par moi. Pour le moment nous pouvons citer cependant comme caractère essentiel de la *Dolchinia* la disposition irrégulière des formes latérales.

De la grande quantité de tronçons que j'ai obtenus à Naples il n'y avait qu'un qui portait les formes latérales tandis que les autres ne possédaient que de zooïdes déjà connus, et même les dites formes ne se trouvaient sur ces tronçons qu'à un seul bout, où elles étaient disposées d'une façon irrégulière, mais toujours pas loin du sillon ventral, parmis les zooïdes jeunes.

Le tube colonial que j'ai décrit dans mon premier mémoire avait un sillon insignifiant qui servait de point de départ aux bourgeons ambulants (fig. 4 du mémoire cité) tandis que le sillon ne possédait pas même de bourgeons.

Quant aux échantillons que j'ai examinés dernièrement à Naples ses caractères anatomiques étaient tout différents: au lieu du sillon c'était plutôt une gouttière assez profonde (Fig. 3) qui contenait des bourgeons en profusion, qui la remplissaient et s'entassaient les uns sur les autres. Le mouvement de ces bourgeons se produisait à l'aide des cellules spéciales dont l'existence et le rôle furent démontrés par Barrois[1] et moi. Dans une communication préliminaire et récente j'ai signalé ces cellules sous le nom des phorocytes (»cellules porteurs«). Mes dernières recherches m'ont démontré que

[1] J. Barrois, Recherches sur le cycle génétique et le bourgeonnement de l'Anchinie. in: Journ. Anat. Phys. Paris Tome 21 1885.

le caractère des cellules qui prennent part à la fixation des bourgeons, est bien spécifié: les phorocytes ne servent qu'à les transporter, mais pour les fixer dans un certain endroit il s'y trouve d'autres éléments (haptocytes). Le rôle des bourgeons mêmes est le suivant: la poussée de tout petits bourgeons remplit le milieu du sillon, et à mesure de leur accroissement ils passent sur les côtés du sillon où

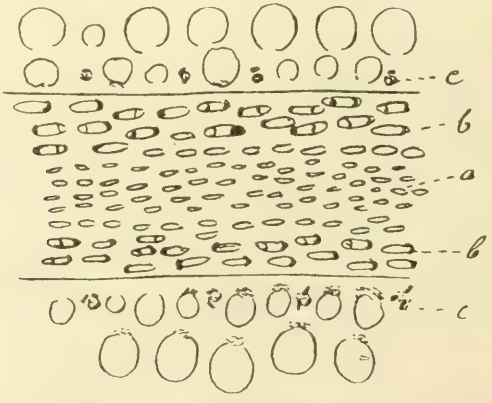


Fig. 2. Tronçon d'une *Dolchinia*. Au milieu du sillon des bourgeons simples *a*, sur les côtés les bourgeons primaires (Urknospen) *b*, qui sont en état de bourgeonnement; *c* cellules fixatrices.

ils se fixent (Urknospe); après par voie de division (Fig. 4) ils donnent naissance à une progéniture d'autres petits bourgeons (fig. 2 du texte)[1]. La figure 7 nous montre un bourgeon saisi par un phorocyte qui n'est qu'une cellule de la même grandeur que le bourgeon lui-même. Enfin la fig. 8 présente un bourgeon accompagné de deux cellules: un phorocyte et une autre cellule allongée avec un noyau refringent ayant la forme d'un bâtonnet emettant des pseudopodes à ses deux extrémités: les uns pénètrent dans le sol (l'épithélium), les autres s'enfoncent dans le bourgeon. Cette seconde espèce de cellules fixatrices (haptocytes) est assez nombreuse; elle se trouve parmis les jeunes bourgeons et peut être reconnue bien facilement grâce à son noyau (Fig. 5). Les bourgeons qui sont produits par les »Urknospen« dépassent déjà la frontière (les bords du sillon) et en se fixant produisent la seconde génération des nourrices neutres[2]. Mais avant cela nous sommes déjà

[1] Ce bourgeon-mère est connu sous le nom de bourgeon primaire (Urknospe).

[2] La première génération est celle qui porte la queue.

en état d'observer le fait suivant: les cellules d'épithélium du tube colonial (Fig. 5) commencent à se multiplier rapidement et produisent tout un amas de petites cellules d'un caractère embryonnaire. Cet amas présente probablement un sol fertile qui attire les cellules fixatrices. Ces dernières s'entassent et attendent le bourgeon qui est traîné par les phorocytes, et dès que celui-là arrive ils le fixent. Le même procédé s'observe sur les bourgeons qui, au lieu de se fixer sur l'épithélium directement, grimpent sur les nourrices de la seconde génération et donnent naissance à la forme sexuée. Quoique les observations directes me manquent sur ce point, il n'est pas impossible que la seconde génération des nourrices soit produite par les bourgeons qui se détachent du stolon de la forme agame (première nourrice) tandis que la génération sexuée est due à des bourgeons qui proviennent des »Urknospen«. Quand le bourgeon est fixé on voit les cellules fixatrices se disposer tout autour (en cercles) et selon la grandeur du bourgeon, la quantité de ces cellules augmente (Fig. 6). Cette manière de se fixer est bien provisoire, vu que les bourgeons adultes (zooïdes) se détachent à l'aide des mouvements de leurs muscles; ce qui ne serait pas le cas si le bourgeon était fixé par toute sa base[1].

Il n'était pas difficile à voir que le tronçon de la *Dolchinia* qui possédait des formes latérales avait aussi la plus large gouttière et la plus grande quantité de bourgeons grimpants. Sur la provenance de ces bourgeons je me suis déjà exprimé de la manière suivante: »ils doivent certainement leur origine à une source étrangère et le tube ne les porte que pendant la durée de leur développement. En nous rapportant à l'analogie que présente la *Dolchinia* avec le *Doliolum* nous devons supposer que la forme agame-mère de notre animal possède un stolon prolifère dont les bourgeons se détachent pour aller se planter le long de la queue« (l. c. pag. 194). Il est évident d'après cette description que les tronçons de cette queue doivent être autant plus munis de bourgeons qu'ils se trouvent rapprochés de la forme agame-mère. De cette façon les tronçons que j'ai examinés la première fois étaient des plus éloignés, mais ceux de cette année étaient beaucoup plus proches de la forme-mère; en même temps la quantité de ces bourgeons coincidait avec la présence de la forme

[1] En étudiant la fixation du bourgeon on ne trouve que les cellules fixatrices, tandis que les phorocytes sont absents; il est probable, après avoir rendu le bourgeon à des cellules fixatrices et devenus libres, les phorocytes cherchent un autre voyageur de la même espèce.

latérale; vu ce fait nous devons admettre que ces dernières devenaient de plus en plus nombreuses en s'approchant vers la forme-mère. Il serait même possible que les premiers tronçons détachés ne possédaient que les formes latérales et qu'avec l'éloignement celles-ci devenaient de plus en plus rares pour disparaître complètement et être remplacées par des simples zooïdes. En tout cas le caractère des formes latérales ainsi que leur disposition est déjà un fait assez important pour le désigner comme caractère spécifique d'un nouveau genre.

La question de provenance des phorocytes ne manque pas certainement d'intérêt. Ce qui concerne la *Dolchinia* j'ai déjà décrit trois espèces de cellules indépendantes, dont deux sortes (une petite et une grande) se trouvent en dedans du tube colonial, tandis que la troisième qui remplit les fonctions de phorocyte parvient à la surface; j'ai supposé que cette dernière espèce de cellules est produite par les grandes cellules intérieures. La *Dolchinia* par elle-même, vu l'absence de la forme-mère, était insuffisante pour résoudre cette question. Voici la raison pour laquelle je me suis adressé au *Doliolum* et en première ligne je me suis mis à étudier le stolon prolifère de la forme agame (première nourrice).

Grobben[1] et avant lui Keferstein & Ehlers[2] ont signalé le stolon (leur »rosettenförmiges Organ«) comme sortant d'une gaîne manche) qui l'entoure. Une coupe longitudinale du stolon est représentée par la fig. 10, où nous trouvons cet organe, ayant au bout un bourgeon en train de se détacher. En s'enfonçant le stolon devient large et est entouré d'une calotte remplie de cellules libres. Le caractère de ces éléments ainsi que leur provenance sont plus distincts sur une coupe transversale (Fig. 11). Sur cette figure nous voyons que le stolon est entouré d'une couche ectodermique qui s'étend aussi sur la calotte et forme sa couche intérieure qui adhère à une mince membrane: cette membrane forme des cloisons intérieures dont les cellules se multiplient et remplissent l'espace que contient le stolon. Ce sont ces cellules qui sortent dehors et jouent le rôle de phorocytes.

Grobben a décrit le stolon comme constitué de huit parties ou plutôt cordons distincts: un cordon nerveux, un autre génital, deux cordons cloaquals, deux intestinaux et un cordon mésodermique.

[1] C. Grobben, *Doliolum* und sein Generationswechsel. in: Arb. Z. Inst. Wien 4. Bd. 1882.

[2] W. Keferstein & E. Ehlers, Zoologische Beiträge, gesammelt im Winter 1859/60. Leipzig 1861.

Uljanin[1] n'est pas tout à fait d'accord avec l'indication de Grobben et il désigne les cordons de la manière suivante: un nerveux, un pharyngien, deux musculaires, deux génitaux et un mésodermique.

J'ai examiné le sujet en question sur le même objet que les auteurs précédents — *D. denticulatum* — et en faisant des coupes transversales du stolon j'ai obtenu les figs. 12 et 13.

Ce qui m'a surtout frappé c'est l'indépendance de chaque cordon qui n'est pas seulement isolé des autres, mais se trouve entouré d'une couche solide de membrane réfringente. Le plus volumineux est le cordon génital; cette désignation ne concorde pas ni avec celle de Grobben, ni celle d'Uljanin qui l'indiquent comme nerveux ce qui certainement n'est pas le cas. Le centre de ce cordon contient un amas de granulations graisseuses plus ou moins fortes, ce qui évidemment ne pourrait pas avoir lieu si le cordon était nerveux. Le cordon nerveux indiqué par Grobben comme génital et par Uljanin comme pharyngien est plutôt une couche qui sépare le cordon génital des autres. Le rôle de ce dernier concorde d'après mon avis avec la désignation de Grobben. Cet auteur ainsi qu'Uljanin expriment l'idée que les jeunes bourgeons séparés du stolon présentent la même structure que le stolon, autrement dit sont construits de huit cordons distincts. Je ne suis pas du tout de cet avis-là.

Le stolon à une certaine distance de son origine commence à se diviser en de petits corps allongés — bourgeons (Fig. 9); chaque bourgeon est accompagné de deux phorocytes[2] qui peuvent, probablement d'une façon toute mécanique, les séparer les uns des autres pour les trainer ensuite vers la queue. Une coupe faite par un bourgeon libre démontre qu'il est constitué d'une masse interne couverte d'une couche de cellules ectodermiques. La masse interne est composée de cellules à grands noyaux et de cellules toutes petites. Les premières présentent des cellules nerveuses (une ou deux) et des cellules génitales (aussi en très petite quantité), les secondes produisent le mésoderme et le pharynx. Toutes ces cellules forment une masse commune et ne sont jamais séparées les unes des autres, ainsi que nous le voyons dans le stolon.

Tout récemment, quand ces lignes étaient déjà tracées, les pêcheurs de Villefranche m'ont apporté un long tronçon de *Dolchinia*

[1] B. Uljanin. Die Arten der Gattung *Doliolum* im Golfe von Neapel. in: Fauna Flora Golf. Neapel 10. Monogr.

[2] Il n'est que probable qu'un de ces phorocytes se transforme dans une cellule fixatrice (haptocyte).

mésurant 45 cm. Tout ce tronçon ne contenait que de zooïdes ordinaires sans aucune trace de formes latérales. Ce fait ainsi que la présence de les dites formes sur un seul tronçon, trouvé à Naples, laissent à présumer que les tronçons se détachent de la forme-mère juste à l'endroit où les formes latérales disparaissent du tube colonial et montent à la surface, tandis que la forme-mère reste avec la première partie de la queue couverte de formes latérales dans les profondeurs: malheureusement tous les faits acquis ne sont pas suffisants pour se faire une idée de la constitution ainsi que de la grandeur de la forme-mère (agame).

Explication de la Planche 19.

Fig. 1. Forme latérale; m^1—m^6 muscles; *gl* glande stomacale; gross. $\times$ 30 fois.
Fig. 2. Muscles, désignés à la fig. précédente par m^4; gross. $\times$ 250.
Fig. 3. Portion de la tige, avec le sillon rempli de bourgeons; gross. $\times$ 80.
Fig. 4. Epithélium avec un bourgeon primaire (Urknospe superposé; le bourgeon est en voie de division; gross. $\times$ 400.
Fig. 5. Multiplication de l'épithélium avec les cellules fixatrices (haptocytes; *ht*; gross. $\times$ 400.
Fig. 6. Bourgeon fixé à l'aide des cellules fixatrices; gross. $\times$ 400.
Fig. 7. Bourgeon accompagné d'un phorocyte; gross. $\times$ 400.
Fig. 8. Bourgeon accompagné d'un phorocyte et d'un haptocyte; gross. $\times$ 400.
Fig. 9. Stolon de *Doliolum* qui est en train de se séparer du bourgeon; gross. $\times$ 300.
Fig. 10. Stolon de *Doliolum* en coupe longitudinale; *g* masse génitale, *ph.c* phorocytes; gross. $\times$ 200.
Fig. 11. Coupe transversale du stolon dans sa partie antérieure; *ph.c* phorocytes, *g* masse génitale, *n* masse nerveuse; gross. $\times$ 250.
Fig. 12. Coupe transversale du stolon; *G* masse génitale, *N* masse nerveuse, *Dm* masse intestinale, *cl* masse cloacale, *m* mesoderme; gross. $\times$ 250
Fig. 13. Coupe transversale plus en arrière de la précédente; gross. $\times$ 200.
Fig. 14. L'intestin de *Doliolum*; *gl* glande s'ouvrant à l'aide d'un canal excréteur dans l'intestin *Dm*; gross. $\times$ 150.

Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers.

Archiascidia neapolitana nov. gen., nov. sp.

par

Charles Julin,

Professeur à l'Université de Liège.

(Planche 20.)

Dans une notice récemment publiée[1], j'ai attiré l'attention sur une Ascidie nouvelle, que je considère comme la plus primitive des formes d'Ascidiens actuellement connues et pour laquelle j'ai proposé de créer le genre *Archiascidia*.

Ne m'occupant que de la constitution de son appareil branchial, je disais (loc. cit. pag. 609): «*Archiascidia* est caractérisée par la présence d'un cloaque et de deux paires de fentes branchiales, placées l'une derrière l'autre, mais subdivisées de façon à constituer deux paires de rangées de stigmates branchiaux.»

«Ce stade important de l'histoire phylogénique des Ascidiens est représenté transitoirement, mais pendant une longue période du développement ontogénique, chez *Clavelina*.»

«Jusqu'à ce jour, il était inconnu à l'état permanent, parmi les Ascidiens vivant actuellement. J'ai eu la chance de le trouver réalisé chez un Tunicier de la baie de Naples. Il est représenté par une jolie petite Ascidie transparente, que je propose d'appeler *Archiascidia neapolitana* et que je décrirai prochainement d'une façon détaillée. Par tout l'ensemble de son organisation, *Archiascidia neapolitana*, quoique voisine de *Clavelina*, est une forme beaucoup plus primitive. De chaque côté du corps (fig. 42), il existe, chez l'animal adulte, deux rangées transversales de stigmates branchiaux.

[1] Ch. Julin, Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers. — Développement de l'appareil branchial. in: Zeit. Wiss. Z. 76. Bd. 1904 pag. 544.

Fait intéressant, dans son ensemble la rangée antérieure est, comme la rangée unique des Doliolides, oblique par rapport à l'axe antéro-postérieur du sac branchial, ou plutôt elle décrit une courbe, dont la concavité regarde en avant et ventralement. La rangée postérieure, dans son ensemble, est disposée, comme la rangée unique des Pyrosomides, parallèlement à l'axe antéro-postérieur du sac branchial; elle siège du côté dorsal seulement, le long de la ligne médio-dorsale. Tandis que les stigmates branchiaux, allongés, de la rangée antérieure ont leur grand axe oblique, ceux de la rangée postérieure ont leur grand axe transversal. Que ces deux rangées résultent bien de la subdivision de deux fentes branchiales, homologues à celles de *Protoascidia*, c'est ce dont je ne puis douter, ayant eu l'occasion d'étudier quelques stades du développement embryonnaire de cette espèce vivipare, et notamment le stade à deux paires de fentes branchiales indivises, s'ouvrant dans les deux cavités péribranchiales, dont les orifices péribranchiaux sont très écartés de la ligne médio-dorsale. Chez l'adulte, bien qu'il existe un cloaque, résultant du fusionnement des deux cavités péribranchiales, du côté dorsal, cependant les limites de ces dernières ne s'étendent pas, du côté ventral, au delà de la région occupée latéralement par les stigmates branchiaux; il y a donc une longue distance entre l'endostyle et le bord ventral des deux cavités péribranchiales, du moins au niveau des stigmates de la 2me rangée.»

Cette description succincte de l'appareil branchial de *Archiascidia neapolitana* et la figure qui était destinée à l'illustrer ne sont pas absolument exactes, ou plutôt elles sont incomplètes.

A l'époque où j'ai rédigé la notice[2] dont je viens de parler, je ne disposais que d'un nombre fort restreint de spécimens de *Archiascidia*. Grâce à l'activité du personnel de la Station zoologique de Naples et, tout spécialement, du dr. S. Lo Bianco, j'ai pu m'en procurer d'autres, qui m'ont permis de compléter mes recherches tant sur l'anatomie que sur le développement embryonnaire de cette forme intéressante.

La description, que j'ai faite (loc. cit.), de la disposition des stigmates branchiaux chez *Archiascidia* est, comme on le verra, incomplète en un seul point. L'existence d'une dépression, très marquée, de la paroi branchiale entre les portions ventro-latérales des deux rangées de stigmates, m'avait empêché de distinguer, sur l'animal

[1] l. c. fig. 42, pag. 609. [2] 20 novembre 1903.

examiné par transparence, la portion ventro-latérale de la rangée postérieure, dont je méconnaissais, de la sorte, l'existence. De cette rangée postérieure, je n'avais connu que la portion dorsale. J'ai commis — et pour le même motif — la même erreur que celle que nous avons faite, M. Ed. van Beneden et moi, lorsque nous n'avons décrit et figuré qu'une seule rangée transversale de stigmates branchiaux, au lieu des deux rangées existantes, chez l'embryon de *Clavelina Rissoana*[1].

La présente note a pour but d'établir la diagnose de *Archiascidia neapolitana* et de discuter la position qui lui revient dans la classification des Ascidiens.

I. Habitat. Caractères extérieurs.

Archiascidia neapolitana a été trouvée, dans le Golfe de Naples, en deux stations bien distinctes: d'une part, à 35 mètres de profondeur, sur la Secca della Gaiola; d'autre part, à 1 mètre de profondeur, dans le chenal de Nisida. A l'une comme à l'autre de ces stations, elle vit fixée sur des corps étrangers, Ascidies simples ou végétaux marins, au milieu de Coralliaires.

Généralement on trouve, côte à côte, fixés sur le même substratum, plusieurs et, parfois même, d'assez nombreux individus; mais on peut avec aisance les détacher isolément et jamais je n'ai constaté la moindre trace d'un stolon, réunissant les individus voisins.

Le corps, dont la longueur totale, chez l'adulte à maturité sexuelle, varie entre 6 et 10 millimètres, est nettement subdivisé en deux régions: un thorax et un abdomen.

Le thorax, de forme globuleuse, mais un peu plus long que large et rétréci dans sa partie postérieure (fig. 1 et 2), représente en moyenne le quart de la longueur totale de l'animal. Il est nettement délimité de l'abdomen, qui constitue un long et étroit cylindre, renflé seulement à son extrémité postérieure, au voisinage de la surface de fixation, terminale, de l'animal.

Archiascidia neapolitana est transparente dans toute l'étendue du thorax et dans la majeure partie de l'abdomen. Seule, la partie postérieure de ce dernier, et surtout son renflement terminal, est

[1] Ed. van Beneden & Ch. Julin, Le système nerveux central des Ascidies adultes et ses rapports avec celui des larves urodèles. in: Arch. Biol. Tome 5 1884 pag. 317.

rendue opaque principalement par la présence de cellules du mésenchyme, dont je parlerai plus loin, qui, serrées les unes contre les autres, remplissent presque entièrement les espaces sanguins de cette région et sont bourrées de grains, probablement de nature vitelline.

De fines granulations de pigment jaune sont disséminées tant dans la paroi du thorax que dans celle de l'abdomen. Dans le thorax, indépendamment de ces granulations pigmentaires disséminées sans ordre, il en est qui, de même nature, sont accumulées, sous forme de traînées linéaires, d'une part, au pourtour des orifices buccal et cloacal et, d'autre part, le long des principaux sinus vasculaires: sinus dorsal, sinus ventral, sinus péricoronal et sinus transverses de la branchie.

Le siphon buccal, très court, est terminal; il occupe l'extrémité antérieure de l'axe antéro-postérieur du thorax (fig. 1 et 2).

Le siphon cloacal, également court, est très rapproché du siphon buccal; il siège dans la partie antérieure de la face dorsale du thorax.

Les orifices buccal et cloacal, sessiles, sont, l'un et l'autre, circulaires et dépourvus de toute lobulation.

Le test, tant dans l'étendue du thorax que de l'abdomen, est mince, transparent et dépourvu de toute pigmentation.

Archiascidia neapolitana est très rétractile[1].

[1] Généralement, les spécimens récoltés, même ceux qui se trouvent fixés sur un corps étranger peu ou point lésé par le procédé de pêche, ne s'épanouissent que plusieurs heures après avoir été déposés dans la circulation de l'aquarium. Quant aux individus qui ont été lésés ou seulement ébranlés par la drague ou tout autre engin de pêche, ils ne s'épanouissent plus et meurent habituellement. Certaines observations tendraient même à prouver que l'animal se rétracte violemment quand on l'expose brusquement à l'action de la lumière vive.

Toutes ces circonstances font qu'il est extrêmement difficile d'en préparer, par les réactifs, des spécimens parfaitement épanouis: il est indispensable de les anesthésier avec la plus extrême prudence. Sans cette précaution, tous les organes thoraciques notamment, se détachant du test, se ramassent à l'extrémité antérieure de l'abdomen et deviennent indéchiffrables. Cependant, exception est faite pour les individus dont la cavité cloaco-péribranchiale renferme des embryons. Leur thorax est, en général, beaucoup moins rétracté, ce qui est dû, sans aucun doute, à la présence des embryons et, en particulier, à leur mode de fixation, que je ferai connaître plus loin.

II. Caractères anatomiques.

Le thorax contient: l'appareil branchial tout entier, le pavillon œsophagien avec l'extrémité initiale de l'œsophage, la portion anale de l'intestin et, enfin, les parties terminales des conduits sexuels mâle et femelle.

L'abdomen contient: la majeure partie de l'anse digestive, les glandes sexuelles et la majeure partie de leurs conduits; enfin, l'organe cardio-péricardique.

1. Test. Le test ne renferme aucun vaisseau. Quand, à la suite de contractions violentes, il se détache du restant de la paroi du corps, il se sépare de son assise épithéliale profonde (épithélium subtunical), qui reste intimement unie aux tissus sous-jacents, comme c'est le cas chez la plupart des Ascidiens.

2. Tunique musculaire. Elle est formée par des faisceaux assez grêles, mais nettement distincts, de fibres musculaires. Parmi ces faisceaux, qui restent généralement indivis dans toute leur étendue, les uns sont longitudinaux et les autres circulaires.

Les faisceaux de fibres musculaires circulaires n'existent que dans la paroi des siphons buccal et cloacal, où ils sont assez rapprochés les uns des autres et situés plus profondément que les faisceaux longitudinaux.

La disposition des faisceaux longitudinaux est parfaitement symétrique par rapport au plan médian du corps, tant dans l'étendue du thorax que de l'abdomen. On peut, en outre, généralement, poursuivre chacun d'eux dans toute la longueur du corps.

Dans la paroi du thorax, il existe habituellement, à droite comme à gauche, 8 à 10 faisceaux musculaires longitudinaux (fig. 1 et 2). Sous-jacents à l'épithélium subtunical, ils sont à peu près équidistants les uns des autres (fig. 3 à 8, *m*). A leur extrémité antérieure, ils se divisent en un très petit nombre de branches (deux, rarement trois) très grêles, qui vont se perdre, soit dans les deux siphons, soit vers la ligne médio-ventrale (fig. 1 et 2).

Ces faisceaux musculaires longitudinaux de la paroi thoracique se prolongent dans toute la longueur de l'abdomen. Ils s'y divisent très peu dans leur trajet. Sous-jacents à l'épithélium subtunical, ils sont disposés très régulièrement: dans la moitié antérieure de l'abdomen ils siègent, à égale distance les uns des autres, à droite et à gauche du plan médian, sur tout le pourtour de la paroi abdominale (fig. 9 et 10, *m*). Dans la moitié postérieure de l'abdomen,

tous les faisceaux longitudinaux d'un même côté du corps se rapprochent progressivement les uns des autres (comparer les fig. 11 à 15, *m*) pour finir par se réunir, à quelque distance de la ligne médio-ventrale, en un faisceau unique, qui s'insère contre une plaque épaissie de l'épithélium subtunical (fig. 15, *pep*). Les deux plaques épaissies siègent symétriquement, non loin de la ligne médio-ventrale, au voisinage de la surface de fixation de l'animal.

De cette disposition des faisceaux musculaires longitudinaux, qui rappelle celle qui se trouve réalisée notamment chez *Clavelina* (Seeliger, Ed. van Beneden & Julin), il résulte que, chez *Archiascidia*, la paroi abdominale, dans sa partie postérieure, en est dépourvue dans toute l'étendue de sa face dorsale. Cette disposition de la musculature longitudinale explique pourquoi tout spécimen rétracté a son grand axe antéro-postérieur recourbé de telle sorte qu'il décrit une concavité ventrale.

3. Appareil branchial. — Le siphon buccal est, comme je l'ai dit, court, et s'ouvre à l'extérieur par un orifice buccal, circulaire, non lobé. J'ai fait connaître la disposition de sa musculature.

Le cercle coronal consiste en un petit nombre de tentacules simples (16 à 20), de deux ou trois longueurs différentes, alternant assez régulièrement (fig. 1 et 2).

Le bourrelet péricoronal, bien marqué, se continue, par son extrémité dorsale, avec une plaque épithéliale différenciée, médiane, sous-jacente à la glande hypophysaire et représentant l'extrémité antérieure de la voûte épithéliale de la cavité branchiale. Dans l'étendue de cette plaque, tout comme dans l'étendue du bourrelet péricoronal, l'épithélium cylindrique simple est vibratile. Cette plaque épithéliale, ciliée, correspond, sans aucun doute, à la partie antérieure, ciliée, du raphé dorsal, caractérisée, chez les Ascidiidæ, les Cynthiidæ et les Molgulidæ, par la présence de la gouttière épibranchiale[1].

Le siphon cloacal, court, s'ouvre à l'extérieur par un orifice cloacal, circulaire, non lobé. Il est dépourvu de tentacules circumcloacaux.

La gouttière hypobranchiale s'ouvre largement dans la cavité branchiale (fig. 3 à 8, *en*). A son extrémité antérieure et à

[1] Ch. Julin. Recherches sur l'organisation des Ascidies simples. in: Arch. Biol. Tome 2 1881 pag. 59 et 211. — Ch. Julin, Les Ascidiens des côtes du Boulonnais. in: Bull. Sc. France Belg. Tome 24 1892.

son extrémité postérieure, elle forme un cul-de-sac prononcé. Le cul-de-sac postérieur plonge, sur une courte étendue, à l'origine de l'abdomen (fig. 9, *cen*), dans le sinus vasculaire ventral (*sv*), que je décrirai plus loin.

Le raphé dorsal est représenté, d'une part, par la plaque épithéliale ciliée, antérieure, dont j'ai signalé la présence sous la glande hypophysaire, et, d'autre part, par 8 languettes très développées qui, situées dans le plan médian, comme cette plaque épithéliale ciliée, proéminent dans la cavité branchiale (fig. 1). La disposition des languettes dorsales est constante: la 4ème siège exactement au niveau du point où le sinus transverse, unique, de chaque demi-branchie, débouche dans le sinus dorsal; la 8ème est située immédiatement en avant de l'anus, au niveau des derniers stigmates branchiaux de la rangée postérieure.

A la voûte de la cavité branchiale, à droite et à gauche du plan médian (fig. 3 à 6), un faisceau musculaire longitudinal (*m'*) longe le sinus dorsal, dans toute la longueur du thorax. En arrière (fig. 7 à 15), ces deux faisceaux musculaires (*m'*) se continuent dans l'abdomen, le long des bords latéraux de l'oviducte, pour constituer les deux faisceaux les plus dorsaux de la musculature de la paroi abdominale. Ils représentent donc des muscles de la paroi du corps et ne sont nullement des muscles intrinsèques de la branchie. Je n'ai pas constaté avec certitude la présence d'autres faisceaux musculaires dans la région stigmatique de la branchie. J'ai quelque doute, pourtant, concernant l'existence d'un faisceau musculaire circulaire, le long du sinus transverse. Ce serait alors, en tout cas, le seul muscle intrinsèque de la branchie.

La constitution de la branchie de *Archiascidia* offre pour nous la plus grande importance, non seulement parce qu'elle est absolument caractéristique de l'espèce, mais encore parce qu'elle représente, sans nul doute, un état ancestral, réalisé transitoirement, dans ses traits essentiels du moins, chez le jeune oozoïde des Clavelinidæ.

On sait que chez tous les Ascidiens adultes connus, les stigmates branchiaux sont toujours disposés en plus de deux rangées transversales[1] siégeant dans toute l'étendue des parois latérales du

[1] H. Milne Edwards, dans ses «Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche» (Mém. Acad. Sc. Paris Tome 18 1842) signale l'existence d'une Claveline naine, qu'il appelle *Clavelina pumilio* et qu'il décrit de la manière suivante (pag. 279). Elle «se fait remarquer par sa petitesse, par

sac branchial, d'où il résulte que les cavités péribranchiales s'étendent ventralement jusqu'au voisinage immédiat des bords latéraux de l'endostyle.

Or, chez *Archiascidia neapolitana* adulte (fig. 1 et 2), il n'existe, de chaque côté du corps, que deux rangées transversales de stigmates branchiaux, qui n'occupent qu'une partie seulement de la paroi du sac branchial, sa région stigmatique. En outre, les limites des deux cavités péribranchiales, confondues dorsalement en une cavité unique, ne s'étendent pas au delà de la région stigmatique, de sorte que sur une grande partie de son étendue,

sa forme trapue, et par le mode de conformation de son sac branchial. Cette cavité est vaste, mais ne présente de chaque côté que deux rangées transversales de stigmates branchiaux, qui, au nombre de cinq par rangée, diffèrent beaucoup entre eux quant à leurs dimensions; ceux situés près du sinus dorsal sont très grands, tandis que les suivants deviennent de plus en plus petits, de façon que l'ensemble de ces organes représente de chaque côté du thorax une bande triangulaire. Il est aussi à noter que les stigmates de la rangée supérieure sont moins grands que ceux de la rangée inférieure et qu'il existe un espace considérable entre ces organes et la bouche. L'œsophage est court; l'estomac globuleux et l'intestin n'offrent rien de remarquable; enfin, le cœur est grand.» H. Milne Edwards, dans la planche 2 qui accompagne son mémoire, donne de cette espèce deux figures: l'une (fig. 2) représente le contour extérieur de l'animal, en grandeur naturelle; l'autre fig. 2*a* représente *Clavelina pumilio*, grossie environ 40 fois. Dans cette dernière image, l'éminent zoologue figure, au niveau de l'estomac, une masse très mal définie, qu'il semble considérer comme l'ovaire, si l'on s'en réfère à la signification de la lettre (*p*), sous laquelle il la désigne. Dans le texte, l'auteur ne parle pas de cet organe.

Il n'est pas douteux que H. Milne Edwards n'ait eu sous les yeux un jeune oozoïde de *Clavelina lepadiformis* ou de quelque autre espèce de *Clavelina*. C'est aussi l'opinion de M. Lahille (Recherches sur les Tuniciers des côtes de France, Toulouse 1890 pag. 178) et de M. W. Herdman (On the genus *Ecteinascidia* and the other Clavelinidae, in: Trans. Biol. Soc. Liverpool Vol. 5 1890 pag. 161). Pour s'en convaincre, il suffit de comparer, comme je l'ai fait à l'aide de mes préparations, la fig. 2*a* pl. 2 de H. Milne Edwards avec un jeune oozoïde de *Clavelina Rissoana* ou de *Cl. lepadiformis*, tel que celui dont j'ai représenté la moitié droite de la branchie dans la fig. 14, pag. 565, de ma notice précitée (Zeit. Wiss. Z. 76. Bd. 1904). — La masse, marquée *p*, sur la figure de H. Milne Edwards, n'est, sans le moindre doute, que le dernier vestige de la queue de l'embryon, en voie de désintégration. — Quant au fait que signale le zoologue français, à savoir que les stigmates de la rangée supérieure antérieure pour nous sont moins grands que ceux de l'autre rangée, il résulte de cette circonstance que cette partie de la branchie se montrait en raccourci, chez l'oozoïde, par suite de l'existence d'une dépression de la paroi branchiale entre les deux rangées de stigmates.

la paroi du pharynx, tant en avant qu'en arrière de la région stigmatique, n'est pas perforée (région astigmatique).

Région stigmatique. Les deux rangées de stigmates branchiaux présentent à considérer, l'une comme l'autre, une portion ventro-latérale et une portion dorsale. Mais tandis que la portion dorsale de la rangée antérieure se porte en avant jusqu'au voisinage du ganglion nerveux, celle de la rangée postérieure se porte loin en arrière jusqu'au voisinage du fond de la cavité branchiale. La rangée antérieure décrit donc, dans son ensemble, une courbe dont la concavité regarde en avant et ventralement, la rangée postérieure décrivant une courbe dont la concavité regarde en arrière et ventralement. Enfin, dans la région stigmatique, et tout particulièrement dans sa partie ventro-latérale, la paroi branchiale est fortement déprimée vers la cavité branchiale[1].

Tous ces caractères se retrouvent transitoirement, bien que notablement moins accusés, pendant une longue période du développement chez l'oozoïde de *Clavelina*. Il suffit, pour s'en assurer, de s'en référer aux figures 13 à 17 de ma notice (l. c. pag. 565).

Les stigmates de la rangée antérieure, comme ceux de la rangée postérieure, forment une série continue et tous constituent des fentes étroites, très allongées (fig. 1 et 2). Chacune des deux rangées comprend un nombre de stigmates qui varie avec la taille des individus. Toutefois, ce qui est constant, c'est que, chez un même individu quelconque, les stigmates sont plus nombreux dans la portion dorsale de la rangée postérieure que dans celle de la rangée antérieure, tandis qu'ils sont sensiblement en même nombre dans les portions ventro-latérales des deux rangées. Chez l'adulte, le nombre total des stigmates de la rangée antérieure varie de 15 à 25 environ, et, parmi eux, 5 à 7 occupent la portion dorsale de la

[1] Il en résulte que, quand le thorax est un peu contracté, la portion ventro-latérale de la rangée postérieure se présente en un fort raccourci aux yeux de l'observateur; son bord postérieur seul est visible et projeté sur le sinus transverse. Les stigmates de cette portion ventro-latérale de la rangée postérieure passent alors inaperçus. C'est cette erreur que j'ai commise dans mes premières observations, et qui m'a fait dire l. c. pag. 609 que «la rangée postérieure, dans son ensemble, est disposée, comme la rangée unique des Pyrosomides, parallèlement à l'axe antéro-postérieur du sac branchial: elle siège dorsalement seulement, le long de la ligne médio-dorsale». — En réalité donc, ce que j'ai vu et représenté de la rangée postérieure l. c. fig. 42 n'était que sa portion dorsale, et j'avais méconnu l'existence de sa portion ventro-latérale.

rangée. Le nombre total des stigmates de la rangée postérieure varie de 20 à 40 environ et, parmi eux, 10 à 20 occupent la portion dorsale de la rangée.

Les stigmates des portions ventro-latérales des deux rangées ont leur grand axe presque antéro-postérieur (fig. 1). Toutefois ils deviennent d'autant plus obliques qu'ils sont plus voisins des stigmates des portions dorsales. Ceux-ci, dans la rangée antérieure, ont leur grand axe oblique, en arrière et en dedans par rapport à la ligne médio-dorsale (fig. 2), tandis que dans la rangée postérieure, cet axe est transversalement placé. La fig. 1 montre ces dispositions, telles qu'elles se présentent sur un animal bien épanoui et vu de profil. Les stigmates des portions ventro-latérales des deux rangées y sont vus par leur face externe ou péribranchiale; ceux des portions dorsales se voyant, au contraire, par leur face interne ou branchiale. La fig. 2 représente la vue dorsale du thorax du même individu.

La branchie ne présente ni papilles, ni sinus longitudinaux internes.

La paroi du sac branchial est, comme je l'ai dit, déprimée dans toute la région stigmatique de cet organe.

Or, les cavités péribranchiales ayant exactement les mêmes limites que la région stigmatique de la paroi branchiale, elles constituent donc, dans leur ensemble, un espace crucial, que j'appellerai cavité cloaco-péribranchiale et dont les deux branches sont déprimées. Le fond de la dépression de la branche transversale correspond, de chaque côté du plan médian, à la limite entre les deux rangées de stigmates branchiaux; le fond de la dépression de la branche longitudinale. qui est exclusivement dorsale, correspond, lui, à la limite entre les portions dorsales des rangées des deux côtés du corps. Le carrefour de ces deux dépressions répond exactement au point où les sinus vasculaires transverses droit et gauche débouchent dans le sinus vasculaire dorsal, ce point répondant, d'autre part, à l'insertion de la 4ème languette dorsale (comp. les fig. 1 et 2).

La cavité cloaco-péribranchiale n'est traversée par aucun tractus vasculaire, unissant la paroi branchiale à la paroi du corps.

J'ai dit que la cavité cloaco-péribranchiale a exactement les mêmes limites que la région stigmatique de la paroi branchiale. Cependant l'extrémité postérieure de sa portion longitudinale dorsale

(fig. 7 et 8, *cc*) dépasse un peu, en arrière, la limite postérieure de la région stigmatique (fig. 6, *cc*). Elle se rétrécit et se prolonge jusqu'au niveau du fond du sac branchial, où elle reçoit l'oviducte, qui vient s'y déboucher dans le plan médian (fig. 8, *ovd'*).

Région astigmatique. La région astigmatique du sac branchial est convexe en dehors et très étendue (fig. 1 et 2). Elle comprend de chaque côté du corps: 1° une zone antérieure délimitée en avant par le bourrelet péricoronal, ventralement par le bord latéral correspondant de l'endostyle, dorsalement et en arrière par le bord antérieur, concave, de la région stigmatique (rangée antérieure de stigmates); 2° une zone postérieure délimitée en avant et dorsalement par le bord postéro-ventral de la région stigmatique (rangée postérieure de stigmates), ventralement par le bord latéral correspondant de l'endostyle; enfin, en arrière, par le fond du sac branchial.

Dans toute l'étendue de sa région astigmatique (fig. 3 à 6), la paroi du pharynx (*cb*) est constituée, en allant de dehors en dedans: par l'épithélium subtunical, la couche conjonctivo-musculaire, mince, et, enfin, par l'épithélium branchial.

Espaces vasculaires de la branchie. Les espaces vasculaires de la branchie sont: le sinus ventral, le sinus dorsal, le sinus péricoronal, le sinus transverse et les sinus interstigmatiques.

Le sinus ventral du thorax (fig. 3 à 8, *sv*) longe l'endostyle; il est compris entre ce dernier et l'épithélium subtunical. Son extrémité antérieure est unie à l'extrémité antérieure du sinus dorsal par un espace vasculaire circulaire, le sinus péricoronal, qui longe le bourrelet péricoronal. Par son extrémité postérieure (fig. 8, *sv*), le sinus ventral du thorax se continue largement avec le sinus ventral de l'abdomen (fig. 9, *sv*), dont je m'occuperai plus loin.

Le sinus dorsal du thorax sépare notamment (fig. 3 à 6) les portions dorsales des rangées de stigmates des deux côtés du corps. Il siège donc, dans le plan médian, à la voûte de la cavité branchiale (fig. 3 à 8, *sd*). Il est compris entre l'épithélium branchial et l'épithélium péribranchial. Dans la majeure partie de son trajet, il est longé, à droite comme à gauche, par le faisceau musculaire longitudinal dorsal (*m'*), dont j'ai signalé précédemment l'existence et qui est appliqué contre l'épithélium branchial. Dorsalement, il est longé par le nerf viscéral (*n*), très grêle, qui, dans le plan médian, est sous-jacent à l'épithélium péribranchial. Par son extrémité antérieure, qui siège au niveau du ganglion nerveux, le sinus dorsal se continue avec le sinus péricoronal, qui l'unit au sinus ventral.

Par son extrémité postérieure (fig. 8, *sd*) il se continue largement avec le sinus dorsal de l'abdomen (fig. 9, *sd*). Enfin, il se continue latéralement, d'une part, avec les sinus interstigmatiques des portions dorsales des deux rangées de stigmates et, d'autre part, avec le sinus transverse, qui sépare les portions ventro-latérales des deux rangées de stigmates.

Le sinus transverse de chaque demi-branchie fait communiquer le sinus dorsal avec le sinus ventral. Il communique, d'autre part, avec les sinus interstigmatiques des portions ventro-latérales des deux rangées de stigmates correspondantes.

4. Système nerveux central. Entonnoir vibratile et glande hypophysaire. Le ganglion nerveux est relativement petit et globuleux (fig. 1 et 2). De son extrémité antérieure, comme de son extrémité postérieure, naissent latéralement des filets nerveux très grêles, destinés à l'innervation du siphon buccal et du siphon cloacal respectivement. En arrière et dans le plan médian, il émet un nerf viscéral, grêle, que l'on ne peut poursuivre que sur les coupes sériées. Dans presque toute la longueur du thorax (fig. 3 à 7), ce nerf (*n*), appliqué contre l'épithélium péribranchial, siège à la face dorsale du sinus dorsal. Il longe le bord gauche de l'extrémité postérieure de la cavité cloaco-péribranchiale (sur les coupes intermédiaires entre celles que représentent mes fig. 8 et 7). Il se rapproche ainsi notablement de la surface du corps. Enfin, il se continue, dans toute la longueur de l'abdomen, appliqué contre l'épithélium subtunical, sur la ligne médio-dorsale. Dans ce dernier trajet, il longe la paroi dorsale de l'oviducte puis de l'ovaire (fig. 9 à 15, *n*) et se termine, à son extrémité postérieure, par un petit renflement ganglionnaire.

L'entonnoir vibratile, médio-dorsal, a la forme d'un cône à base antérieure et à sommet postérieur. Il est parfois aplati dorso-ventralement et siège, tout entier, en avant du ganglion nerveux. Son orifice est une fente transversale, elliptique, qui occupe toute la base du cône. Par son sommet, l'entonnoir vibratile se continue avec le conduit excréteur, très court, de la glande hypophysaire, conduit qui se présente comme une gouttière épithéliale, soudée très intimement, par sa face dorsale, avec la face ventrale du ganglion nerveux. La paroi ventrale de cette gouttière est représentée par la glande hypophysaire, très peu volumineuse et sous-jacente au ganglion nerveux.

Avant de décrire les organes digestifs, génitaux et cardio-péricardique, qui siègent presque exclusivement dans l'abdomen, je crois nécessaire de caractériser en quelques mots la **disposition générale de l'abdomen et des organes qu'il contient.**

L'abdomen est cylindrique, grêle, sauf au voisinage de son extrémité postérieure (surface de fixation de l'animal), où il est renflé. Il est généralement tordu sur son axe, de telle sorte que, sur toute sa longueur, il décrit souvent un tour de spire environ. Cette torsion étant subie par tous les organes qu'il contient, il semble, à première vue, que dans toute l'étendue de leur trajet, ils ne présentent pas la même situation par rapport au plan médian du corps. Ce n'est qu'une apparence. En effet, si l'on étudie avec soin les coupes transversales sériées et que l'on considère que la ligne médio-dorsale est parfaitement indiquée par la présence du nerf viscéral, alors on constate que, dans tout leur trajet, les divers organes abdominaux offrent la disposition relative, que je vais faire connaître.

Une coupe transversale pratiquée en un point quelconque de l'abdomen (fig. 9 à 15) montre que sa paroi propre est formée par la couche profonde de l'épiderme (épithélium subtunical), contre laquelle sont appliqués les faisceaux musculaires longitudinaux (*m'*, *m*). Une cloison frontale (*cla*), consistant en deux assises de cellules aplaties accolées et dont les bords latéraux s'insèrent sur la paroi propre de l'abdomen, subdivise ce dernier en deux espaces inégaux. L'un d'eux, dorsal, est notablement plus grand que l'autre, qui est ventral.

L'espace dorsal loge: 1° dans le plan médian, et l'un au dessous de l'autre, le nerf viscéral, l'organe sexuel femelle et l'organe sexuel mâle; 2° à droite, la branche descendante de l'anse digestive; 3° à gauche, la branche ascendante de cette dernière.

L'espace ventral loge, à l'extrémité antérieure de l'abdomen, le cul-de-sac postérieur de l'endostyle (fig. 9, *cen*). Son extrémité postérieure (fig. 15), au niveau de la courbure intestinale *ci*), est complètement occupée par l'organe cardio-péricardique (*epc*, *cca*).

Nous aurons donc à examiner successivement, l'espace dorsal, l'espace ventral, la cloison frontale, le tube digestif, les organes sexuels et l'organe cardio-péricardique.

5. Espace dorsal. Entre les organes sus-mentionnés qui s'y trouvent logés, l'espace dorsal est incomplètement bourré de petites cellules mobiles du mésenchyme. Il constitue donc, dans toute son étendue, un sinus dorsal (fig. 9 à 15, *sd*). Dans sa partie postérieure (fig. 12 à 15), au niveau de l'estomac, de la portion pylorique.

de la courbure intestinale et de la partie initiale de l'intestin grêle, il renferme, outre les petites cellules mobiles du mésenchyme, des cellules volumineuses, bourrées de grains probablement de nature vitelline. Ces cellules, que l'on trouve aussi, mais rares et disséminées, dans la partie antérieure du sinus, sont accumulées, en amas considérables, dans sa partie postérieure sus-dite. Par son extrémité antérieure (fig. 9, *sd*), le sinus dorsal de l'abdomen se continue avec le sinus dorsal du thorax; par son extrémité postérieure, correspondant à la limite postérieure de la cloison frontale, c'est-à-dire en arrière de la région dont la fig. 15 représente la coupe transversale, il communique avec la cavité cardiaque, au niveau de l'orifice postérieur ou dorsal de cette dernière.

6. Espace ventral. Un sinus vasculaire ventral (fig. 9 à 14, *sv*, semblable au sinus dorsal, mais plus restreint que lui, existe sous la cloison frontale (*cla*). Toutefois, l'organe cardio-péricardique occupant toute l'extrémité postérieure de l'espace ventral (fig. 15), il en résulte que le sinus ventral est plus court que le sinus dorsal de toute longueur de l'organe cardio-péricardique. Le sinus ventral de l'abdomen communique, en arrière, avec la cavité cardiaque (fig. 15, *cca*), au niveau de l'orifice antérieur ou ventral de cette dernière; il se continue, par son extrémité antérieure (fig. 9, *sv*), avec le sinus ventral du thorax (fig. 8, *sv*). Dans sa partie postérieure, en avant du cœur, il contient, comme le sinus dorsal, des amas de cellules volumineuses à grains vitellins.

7. Cloison frontale ou abdominale. Dans toute son étendue (fig. 9 à 15), elle consiste (*cla*) en deux assises, plus ou moins accolées, mais non soudées, de cellules épithéliales aplaties. Son bord antérieur (fig. 9) est appliqué contre le fond du sac branchial, son axe transversal étant à peu près perpendiculaire à la direction du sillon rétropharyngien qui, au fond du sac branchial, est tendu entre le cul-de-sac postérieur de l'endostyle (fig. 9, *ceu*) et l'entrée de l'œsophage (fig. 8, *oo*). Cette cloison ne se continue nullement avec la paroi du sac branchial, bien que son extrémité antérieure soit appliquée contre le fond de cet organe. D'autre part, son extrémité postérieure n'atteint pas complètement l'extrémité postérieure de l'abdomen. Elle est, en effet, séparée de la surface de fixation par l'extrémité postérieure de l'organe cardio-péricardique.

Dans toute la longueur de la cloison, chacun de ses bords latéraux est intimement uni à un ou plusieurs faisceaux muscu-

laires longitudinaux de l'abdomen par de courts faisceaux musculaires[1].

A première vue, la cloison abdominale semble représenter un épicarde, qui aurait perdu ses connexions originelles avec le sac branchial. Mais l'étude complète de son mode de formation, dont je relaterai plus loin les traits essentiels, démontre à la dernière évidence que telle n'est nullement sa valeur morphologique. La cloison abdominale est, en effet, comme nous le verrons, le produit du fusionnement de deux diverticules, latéraux et symétriques, des parois des cavités péribranchiales, d'origine ectodermique, de l'embryon. Dans le cours du développement, les connexions de ces diverticules avec leur lieu d'origine cessent et on n'en trouve plus de trace chez l'adulte.

8. Tube digestif. Dans son ensemble, le tube digestif décrit une anse simple, très allongée, à branches parfaitement parallèles et situées dans un plan frontal. La branche descendante est droite, la branche ascendante est gauche. Elles sont unies par une courbure courte, qui siège près de l'extrémité postérieure de l'abdomen (fig. 15, *ci*) et dont la face convexe regarde en arrière, tournée vers la surface de fixation.

Toute l'anse siège dans l'abdomen, à l'exception de ses deux extrémités, le pavillon œsophagien (fig. 7, *po*) avec la portion initiale de l'œsophage (fig. 8), et la portion anale de l'intestin (fig. 6 à 8, *pan*), qui, comme je l'ai dit plus haut, font partie du thorax. Ce sont ces parties thoraciques du tube digestif qui constituent ses seuls moyens de fixation aux autres organes du corps. Nous avons vu,

[1] Cette disposition anatomique nous offre un enseignement précieux sur la fonction de la cloison abdominale. Cet organe ne joue pas seulement un rôle passif dans la régulation du courant sanguin, en séparant nettement et complètement le torrent sanguin dorsal d'avec le torrent sanguin ventral, ainsi que nous l'avons dit. M. Ed. van Beneden et moi, dans notre «Morphologie des Tuniciers» in Arch. Biol. Tome 6 1886 pag. 302, à propos de l'épicarde de *Clavelina*. Mais, chez *Archiascidia*, la cloison abdominale jouerait, selon moi, un rôle actif dans ce phénomène physiologique. Sous l'action des contractions des muscles courts qui l'unissent à la musculature longitudinale de la paroi de l'abdomen, elle resterait tendue lors de la systole du muscle cardiaque, exerçant ainsi une pression sur le sang accumulé dans l'un des sinus vasculaires. Avec le jeu des faisceaux musculaires longitudinaux de l'abdomen, elle favoriserait de la sorte la régulation de la circulation sanguine, en suppléant à l'action insuffisante des contractions de la paroi cardiaque, insuffisance due, d'une part, à la brièveté du tube cardiaque et, d'autre part, à sa situation relativement très éloignée du thorax.

en effet, que dans tout son trajet abdominal, l'anse digestive plonge librement dans le sinus dorsal (fig. 9 à 15, *sd*).

La branche descendante ou droite comprend successivement: le pavillon œsophagien avec l'entrée de l'œsophage, l'œsophage, l'estomac, la portion pylorique et, enfin, la branche descendante de la courbure intestinale. La branche ascendante ou gauche du tube digestif comprend successivement: la branche ascendante de la courbure intestinale, l'intestin grêle, le gros intestin et, enfin, la portion anale avec l'anus.

Le pavillon œsophagien (fig. 7, *po*), large et étendu, représente, en arrière de la région stigmatique, toute la moitié droite de la paroi dorsale du sac branchial. L'orifice œsophagien est dorsal et reporté un peu à droite du plan médian (fig. 8, *oo*).

L'œsophage est très long. Il décrit un trajet rectiligne. Son extrémité postérieure, en continuité avec l'estomac, correspond à l'origine de la dilatation terminale de l'abdomen. Il présente à considérer trois parties: une portion initiale (fig. 8 et 9, *oes*), une portion moyenne (fig. 10, *oes*) et une portion terminale (fig. 11, *oes*). Dans sa portion initiale, qui est courte, sa cavité, assez large, est cylindrique. La portion moyenne, la plus longue, est, d'une façon générale, aplatie latéralement. Elle est habituellement beaucoup plus aplatie que ne l'indique la fig. 10. La portion terminale, courte, redevient cylindrique, mais son calibre va, pourtant, en diminuant vers l'extrémité cardiaque de l'estomac.

Ces trois portions de l'œsophage ne se distinguent pas seulement par leur forme et par des différences de calibre, mais encore par la texture de leur paroi épithéliale. Je me bornerai à signaler ce fait, sans entrer dans des détails histologiques, qui n'auraient pas leur raison d'être ici.

L'estomac, qui siège dans la dilatation terminale de l'abdomen, est large. A la coupe transversale (fig. 12, *est*), sa paroi épithéliale circonscrit une cavité quadrangulaire, dont le calibre diminue progressivement vers l'extrémité postérieure ou pylorique de l'organe. Chacun des quatre côtés de la figure présente un pli léger, saillant dans la cavité, tandis que chacun des quatre angles de la figure correspond à une gouttière. Parmi ces gouttières, deux sont particulièrement marquées (*a* et *c*). En dépit de leur position latérale chez l'adulte, elles répondent pourtant par leur origine: l'une (*a*), à l'angle dorsal, et l'autre (*c*), à l'angle ventral de l'organe. La gouttière ou cannelure dorsale (*a*) mérite une mention spéciale, non

seulement parce que l'épithélium qui la délimite diffère notablement, par sa texture, du restant de l'épithélium de revêtement de l'estomac, mais encore parce qu'elle est en continuité avec une gouttière semblable, mais moins marquée, qui siège au bord dorsal de la portion terminale de l'œsophage (fig. 11, *a*). La paroi de l'estomac offre donc quatre légers plis longitudinaux, saillant vers la cavité de l'organe et alternant avec quatre gouttières longitudinales. A la face superficielle de l'organe, une légère dépression correspond à chacun des plis longitudinaux, tandis qu'une saillie bien marquée répond à chacun des sillons internes, celle qui correspond à la gouttière dorsale (*a*) étant, elle-même, cannelée.

J'ajouterai que c'est du milieu de la paroi comprise entre la gouttière latérale gauche (*b*) et la gouttière ventrale (*c*), c'est-à-dire du milieu de la paroi latéro-ventrale gauche de l'estomac, qu'à l'extrémité postérieure de l'organe, naît le conduit excréteur commun de la glande intestinale, dont je parlerai plus loin. Il est intéressant de signaler que tous ces caractères de l'estomac se retrouvent, d'après M. Lahille (l. c. pag. 183), durant toute la vie chez *Clavelina nana* Lah. et, dans le jeune âge, chez *Cl. lepadiformis* O. F. M.

La portion pylorique, très courte, siège, comme l'estomac, la courbure intestinale et la partie initiale de l'intestin grêle, dans le renflement terminal de l'abdomen. Son calibre va en diminuant d'avant en arrière (comp. fig. 13 et 14, *pp*).

Elle se continue brusquement avec la courbure intestinale (fig. 15, *ci*). La branche descendante, comme la branche ascendante (fig. 14, *ci*), de cette courbure n'est pas beaucoup plus longue que la portion pylorique, de sorte que, chez l'animal adulte, le tube digestif ne descend guère de plus de 0,3 mm. au delà de l'extrémité postérieure, c'est-à-dire de l'orifice pylorique de l'estomac.

La courbure intestinale (fig. 14 et 15, *ci*) a un calibre notablement plus grand que celui de la portion pylorique. Elle forme l'extrémité postérieure de l'anse digestive et met, par conséquent, la branche descendante du tube digestif en continuité avec sa branche ascendante.

L'intestin grêle (fig. 11 à 13, *ig*) offre un calibre un peu moindre que celui de la courbure intestinale. Sa paroi épaissie constitue manifestement l'épithélium d'absorption. L'intestin grêle remonte, à gauche, dans le sinus dorsal (*sd*) et son extrémité terminale ou antérieure atteint à peu près le milieu de la longueur de l'abdomen. Par sa face latérale droite il est donc en rapport

successivement avec la portion pylorique (fig. 13), avec l'estomac (fig. 12) et avec la portion terminale de l'œsophage (fig. 11).

Il se continue insensiblement avec le gros intestin (fig. 9 et 10, *gi*), tube cylindrique, mais à paroi épithéliale mince et dont le calibre est plus considérable.

A la limite entre le thorax et l'abdomen, le gros intestin se continue avec la portion anale (fig. 6 à 8, *pan*), qui longe dorsalement, à gauche du plan médian, la partie postérieure de la région astigmatique du sac branchial, pour se terminer par l'anus (fig. 5, *an*). La paroi épithéliale de la portion anale est plus épaisse que celle du gros intestin; elle est plissée au voisinage de l'anus (fig. 5 à 7). Ce dernier siège, au niveau du dernier stigmate branchial de la rangée postérieure gauche (fig. 5 et 6, *s*), en arrière de la huitième languette dorsale. Il débouche au plancher de la cavité cloacopéribranchiale, immédiatement en dehors (à gauche) du plan médian. Il est donc situé un peu en avant du pavillon œsophagien (fig. 7, *po*).

Toutes les parties du tube digestif que j'ai énumérées et décrites succinctement se distinguent nettement les unes des autres par la texture de leur paroi épithéliale.

La glande intestinale (fig. 10 à 13, *gli*) présente une disposition très intéressante, sur la valeur de laquelle j'insisterai ultérieurement.

Son conduit excréteur, comme je l'ai dit déjà, s'ouvre, par un orifice très étroit, au milieu de la paroi latéro-ventrale gauche de l'estomac, au voisinage immédiat de l'orifice pylorique de cet organe. Il est très court, siège sous le testicule dans le sinus dorsal de l'abdomen et ne se renfle pas en ampoule, comme c'est le cas chez une foule d'autres Ascidiens. De ce conduit excréteur commun partent habituellement 6 (rarement 5) tubes très grêles qui, se portant de droite à gauche, sous le lobule testiculaire, gagnent la face profonde de la paroi épithéliale de l'intestin grêle, à son extrémité postérieure ou initiale. De là, ces 6 tubes montent, sans se ramifier et parallèlement les uns aux autres, le long de l'intestin grêle et du gros intestin (fig. 10 à 12, *gli*). Ils se terminent en culs-de-sacs. Leur calibre ne varie en aucun point de leur trajet et leur paroi consiste en un épithélium pavimenteux simple, la paroi du conduit excréteur commun étant seule formée par un épithélium cubique.

9. Organes sexuels. Organe sexuel mâle. Dans son ensemble, l'organe sexuel mâle constitue un tube cylindrique, rectiligne et médian, qui, par son extrémité antérieure s'ouvre dans la cavité

cloaco-péribranchiale (fig. 4, *ocd*) et dont l'extrémité postérieure est fortement dilatée (fig. 13 et 14, *tt*). La dilatation est le testicule; le restant du tube est le canal déférent (fig. 5 à 12, *cd*). Tout l'ensemble de l'organe est sous-jacent à l'organe sexuel femelle.

Le testicule, qui, chez l'adulte à maturité sexuelle, atteint une longueur totale de 0,2 mm., est unilobulé. Il siège immédiatement en avant de la concavité de la courbure intestinale, dans le renflement terminal de l'abdomen (fig. 13 et 14, *tt*). Médian et logé dans le sinus dorsal (*sd*), il est en rapport: à gauche, avec la portion initiale de l'intestin grêle (fig. 13, *ig*) et la branche ascendante de la courbure intestinale (fig. 14, *ci*); en arrière, avec la face antérieure, concave, de cette courbure; à droite, avec la branche ascendante de cette dernière, la portion pylorique (fig. 13 et 14, *pp*) et parfois l'extrémité pylorique de l'estomac.

Il est piriforme, à grosse extrémité postérieure, son extrémité antérieure étant effilée. Sa paroi superficielle, qui consiste en un épithélium pavimenteux simple, se continue avec la paroi, de même nature, du canal déférent.

Le canal déférent, grêle, cylindrique et dorsal, monte dans le plan médian sous l'oviducte, dans tout le restant de la longueur de l'abdomen (fig. 9 à 12, *cd*); puis, toujours médian, il passe dans le sinus dorsal du thorax (fig. 5 à 8, *cd*), par conséquent à droite de la portion anale (*pan*) de l'intestin (fig. 6 à 8). Dépassant l'anus (fig. 5, *an*), il vient déboucher, un peu en avant de lui (fig. 4, *ocd*), à la surface d'une légère saillie papilliforme, au plancher de la cavité cloaco-péribranchiale. Cette papille siège un peu à gauche du plan médian.

Organe sexuel femelle. Comme l'organe sexuel mâle, l'organe sexuel femelle affecte, dans son ensemble, la forme d'un simple tube rectiligne et médian. Ce tube, aplati dorso-ventralement, est interposé entre le nerf viscéral et l'organe sexuel mâle. Sa lumière offre à peu près le même calibre dans toute sa longueur. Il comprend trois parties: l'ovaire, l'oviducte et, enfin, une formation spéciale, qui en constitue l'extrémité antérieure ou terminale, est située dans la partie postérieure du thorax et mérite, comme nous le verrons, le nom de repli placentaire.

L'ovaire, tubuleux et très simple, est peu volumineux, même chez l'adulte à maturité sexuelle (fig. 13 à 15, *or*). Sa longueur est sensiblement la même que celle du testicule. Sa cavité, mince fente à direction frontale, représente l'extrémité postérieure de la cavité

de l'oviducte (fig. 9 à 12, *ovd* : son diamètre transversal est un peu moins considérable que celui de cette dernière. Sa paroi dorsale consiste en un épithélium pavimenteux simple, qui se continue avec l'épithélium, de même nature, formant la paroi dorsale de l'oviducte. Sa paroi ventrale, constituée par l'épithélium germinatif, se continue en avant avec l'épithélium pavimenteux simple, formant la paroi ventrale de l'oviducte.

L'épithélium germinatif montre des traces manifestes d'une bilatéralité (fig. 13 à 15). Les œufs ovariens, dès qu'ils ont atteint un certain volume (fig. 14 et 15, *o*), sont plongés dans le sinus dorsal de l'abdomen entre l'épithélium germinatif et le testicule sous-jacent (fig. 14, *tt*); ils sont rattachés à l'épithélium germinatif par des pédicules plus ou moins longs, en continuité avec leur paroi folliculaire.

L'ovaire siège au niveau de la partie postérieure du testicule. Sa limite postérieure dépasse, en arrière (fig. 15), la limite postérieure de cet organe (fig. 14); elle atteint à peu près la surface de fixation de l'animal.

L'oviducte (fig. 9 à 12, *ovd*) s'étend médio-dorsalement, dans toute la longueur de l'abdomen, depuis l'extrémité antérieure de l'ovaire jusqu'à l'extrémité postérieure, très rétrécie, de la cavité cloaco-péribranchiale (fig. 8, *cc*), au plancher de laquelle il débouche (*ovd'*). Toutefois, tandis que dans tout le restant de son étendue, la paroi de l'oviducte est formée par un épithélium pavimenteux simple, au voisinage de son débouché elle s'épaissit: les cellules qui la constituent, disposées en une seule assise, sont prismatiques.

C'est là que commence la portion terminale du conduit sexuel femelle, que j'appelle le repli placentaire.

Lorsque l'animal, bien que à maturité sexuelle, ne porte pas encore d'embryon, ce repli existe néanmoins et sa disposition mérite toute notre attention. Il constitue une gouttière, largement ouverte au plancher de l'extrémité postérieure de la cavité cloaco-péribranchiale: mais cette gouttière ne regarde pas directement vers le dos; elle regarde à la fois dorsalement et vers la gauche, c'est-à-dire vers l'extrémité terminale du canal déférent. En effet, tandis que son bord gauche se continue immédiatement avec l'épithélium pavimenteux simple qui constitue la portion latérale gauche du plancher de la cavité cloaco-péribranchiale, son bord droit fait une forte saillie dans cette cavité. Il en résulte que l'épithélium pavimenteux simple qui constitue la portion latérale droite du plancher de la cavité

cloaco-péribranchiale, avec lequel cette lèvre saillante se continue, se trouve réfléchi contre elle et la double.

Comme la portion de l'oviducte avoisinant le débouché de ce conduit, le repli placentaire, dans toute l'étendue de la gouttière qu'il forme, est constitué par un épithélium prismatique simple. En outre, il s'étend, en avant, exactement jusqu'au niveau du débouché du canal déférent dans la cavité cloaco-péribranchiale. Ce dernier fait surtout me paraît important, parce qu'il prouve que le repli placentaire est le prolongement de la paroi de l'oviducte et que la gouttière placentaire est, en réalité, l'orifice, largement ouvert, du conduit sexuel femelle. En effet, tous les faits connus concernant le développement des deux conduits sexuels démontrent qu'ils procèdent d'une ébauche commune et qu'ils viennent déboucher, côte à côte, dans le cloaque.

La limite antérieure du repli ou de la gouttière placentaire, chez l'adulte non-porteur d'embryons, correspond exactement, par sa situation, à celle qu'elle occupe chez l'animal porteur d'un seul embryon (fig. 4, *rp*), soit au débouché du canal déférent (*ocd*).

Chez ce dernier, le repli placentaire, dans son ensemble (fig. 4 à 7), délimite aussi une gouttière, largement ouverte dans la partie postérieure de la cavité cloaco-péribranchiale, et regardant dorsalement et à gauche, vers l'extrémité terminale du canal déférent. Mais la paroi de cette gouttière, dans la partie de son étendue sur laquelle s'est fixé l'œuf (fig. 5 et 6), a subi des modifications, qui, comme nous allons le voir, l'ont transformée en placenta maternel.

Immédiatement en avant du débouché de l'oviducte (fig. 8, *ocd'*), la paroi ventrale de ce conduit s'étale (fig. 7, *rp*) et se continue directement, par sa lèvre gauche, avec l'épithélium aplati qui délimite la cavité cloaco-péribranchiale. Quant à la paroi dorsale (comparer les fig. 7 et 8), interrompue par la présence de l'orifice sexuel, elle reste soulevée en une saillie, qui proémine dans la moitié droite de la cavité cloaco-péribranchiale et se continue finalement sur son bord libre avec l'épithélium aplati de cette dernière, qui la double. Cette saillie, c'est la lèvre droite de la gouttière placentaire.

Lorsqu'un premier œuf mûr passe de la cavité de l'oviducte dans la cavité cloaco-péribranchiale, il est probablement fécondé au moment où il arrive dans la gouttière formée par le repli placentaire. Il se fixe alors sur une partie de ce repli, qui s'étale davantage. Les

fig. 5 et 6 sont destinées à faire comprendre quelle est la nature de ce mode de fixation et la texture du placenta (*pl*).

Le placenta est un disque circulaire, résultant du fusionnement, en un syncytium, d'une partie de l'épithélium du repli placentaire avec une partie de l'épithélium folliculaire de l'œuf. Il comprend donc une portion fœtale et une portion maternelle.

La portion maternelle est représentée par la partie correspondante, modifiée, du repli placentaire.

Pour comprendre la nature de la portion fœtale du placenta, il faut se rappeler[1] que l'œuf des Ascidiens, quand il tombe dans la cavité ovarienne, possède une enveloppe folliculaire propre, qui consiste en un épithélium folliculaire (épithélium interne du follicule de l'œuf ovarien reposant sur une membrane anhiste. Entre cette dernière (membrane ovulaire anhiste) et l'œuf, règne un espace, incomplètement occupé par les cellules dites du testa (fig. 3 à 6, *et*). Chez *Archiascidia neapolitana*, comme chez une foule d'autres Ascidiens, l'épithélium folliculaire est fortement aplati. Dans les fig. 3 à 6, la membrane ovulaire anhiste est représentée par la fine ligne continue, sur la face superficielle de laquelle repose l'épithélium folliculaire (*ef*).

Or, quand l'œuf de *Archiascidia* vient d'être fécondé et se fixe au repli placentaire, son épithélium folliculaire se modifie dans la seule région où il se fixe sur ce repli. Dans l'étendue de cette région placentaire (fig. 5 et 6), discoïdale, la membrane ovulaire anhiste persiste comme telle, tandis que l'épithélium folliculaire s'épaissit: les limites de ses cellules disparaissent et, constituant le placenta fœtal, il se fusionne intimement avec la partie discoïdale, correspondante, du repli placentaire, dont l'épithélium a subi les mêmes modifications et s'est ainsi transformé en placenta maternel. Quant à l'épithélium aplati de la cavité cloaco-péribranchiale, il n'intervient, en aucune façon, dans la constitution du placenta. On le retrouve, en effet, non modifié, d'une part, appliqué contre la moitié droite du placenta, qu'il double vers la cavité cloaco-péribranchiale, et, d'autre part, en continuité avec la lèvre gauche du repli placentaire. Il suffit de comparer la fig. 7 aux fig. 5 et 6 pour s'assurer de ce fait.

[1] Ed. van Beneden & Ch. Julin, Morphologie des Tuniciers, in: Arch. Biol. Tome 6 1886 pag. 350 et suivantes.

Chez *Archiascidia*, le placenta maternel représente donc uniquement une zone discoïdale, modifiée, de la paroi épithéliale de la gouttière placentaire (repli placentaire). Or, comme cette paroi est manifestement le prolongement de la paroi de l'oviducte et non pas une partie de la paroi propre de la cavité cloaco-péribranchiale, on peut dire que la gouttière qu'elle délimite est la partie terminale du conduit sexuel femelle, jouant le rôle d'utérus. D'autre part, le placenta fœtal, chez *Archiascidia*, représente exclusivement une zone discoïdale modifiée de l'épithélium folliculaire de l'œuf pondu. Quant aux cellules dites du testa (*ct*), elles n'interviennent nullement dans sa constitution.

La disposition que je viens de faire connaître offre les analogies les plus frappantes avec le mode de fixation de l'embryon chez les Salpidæ. Les seules observations faites jusqu'à ce jour sur l'existence d'un placenta chez des Ascidiens sont — à ma connaissance du moins — celles qu'a publiées M. W. Salensky[1] concernant certaines espèces de Polyclinidæ (*Fragarium areolatum*, *Circinalium concrescens* et *Amaroucium roseum*). Toutefois les résultats de mes études sur *Archiascidia* diffèrent en deux points de ceux obtenus par M. Salensky. D'une part, chez *Archiascidia*, le placenta maternel n'est nullement une partie modifiée de la paroi épithéliale du cloaque, mais bien d'un prolongement de la paroi de l'oviducte déprimé en gouttière (repli placentaire). D'autre part, chez *Archiascidia*, les cellules dites du testa (Kalymmocytes de M. Salensky) n'interviennent, en aucune façon, dans la constitution du placenta fœtal, qui n'est formé que par le seul épithélium folliculaire de l'œuf. Néanmoins il ne me paraît pas douteux que les dispositions réalisées chez les Polyclinidæ, qui ont fait l'objet des recherches de M. Salensky, ne soient analogues, si non identiques, à celles qui existent chez *Archiascidia*.

Le repli placentaire de *Archiascidia* continue à s'accroître d'arrière en avant, au fur et à mesure que de nouveaux œufs mûrs et fécondés sortent de la cavité de l'oviducte. C'est ce dont on peut aisément s'assurer en comparant des individus contenant des embryons de plus en plus nombreux. Quand il n'y a qu'un embryon, le repli placentaire est très court et l'embryon s'y trouve fixé immédiatement en avant du débouché de l'oviducte au niveau des

[1] W. Salensky, Über die Thätigkeit der Kalymmocyten Testazellen bei der Entwicklung einiger Synascidien. in: Festschr. Leuckart Leipzig 1892 pag. 109.

derniers stigmates branchiaux de la portion dorsale de la rangée postérieure. C'est ce que montrent parfaitement les fig. 5 et 6, qui représentent des coupes transversales d'un individu porteur d'un seul embryon; les stigmates *s*, intéressés par les coupes, sont les plus postérieurs des stigmates dorsaux des rangées postérieures droite et gauche.

Or, quand plusieurs œufs sont fixés sur le repli placentaire, quel que soit leur nombre, ils sont toujours disposés en une série linéaire, les uns en arrière des autres, et de telle sorte qu'ils sont d'autant plus avancés dans leur développement qu'ils sont plus rapprochés de l'orifice cloacal (fig. 1 et 2), le plus jeune d'entre eux, le dernier pondu, occupant exactement la position qu'occupe l'œuf chez l'animal qui n'en porte qu'un. Ces faits prouvent que le repli placentaire s'accroît, sans aucun doute, aux dépens de son extrémité postérieure.

Le nombre des embryons est d'ailleurs toujours minime; je n'en ai jamais rencontré plus de sept à la fois. Il en est d'ailleurs de même des follicules ovariens. Le nombre des œufs appendus par leur pédicule folliculaire à la paroi ventrale de l'ovaire est toujours peu considérable; je n'en ai guère constaté qu'une douzaine au maximum. C'est là même une circonstance favorable pour juger de la bilatéralité de l'épithélium germinatif, circonstance rendue plus favorable encore par le fait que le tube ovarien est rectiligne.

10. Organe cardio-péricardique. Cet organe, très court, siège dans le renflement terminal de l'abdomen, au niveau de la branche descendante et de la face postérieure convexe de la courbure intestinale. Tubulaire, l'organe cardio-péricardique remplit toute l'extrémité postérieure de l'espace ventral de l'abdomen (fig. 15). Sa texture est identique à celle qu'il présente chez tous les autres Ascidiens.

Le péricarde est appliqué, d'une part, contre la face ventrale de la cloison abdominale, d'autre part, contre la paroi de l'abdomen délimitant l'extrémité postérieure de l'espace ventral.

La cavité cardiaque (*cca*) est ouverte largement à ses deux extrémités, antérieure et postérieure. Par son orifice antérieur ou ventral, qui siège au niveau du point où la portion pylorique se continue avec la branche descendante de la courbure intestinale, la cavité cardiaque se continue avec le sinus vasculaire ventral de l'abdomen. Son orifice postérieur ou dorsal siège en arrière de l'extrémité postérieure de la cloison abdominale, par conséquent au

niveau de l'origine de la branche ascendante de la courbure intestinale. Par son orifice postérieur, la cavité cardiaque se continue avec le sinus vasculaire dorsal, immédiatement en avant de la surface de fixation de l'animal.

III. Position systématique. Considérations embryologiques.

J'ai dit, au début de cet article, que je considère *Archiascidia neapolitana* comme la plus primitive des formes d'Ascidiens actuellement connues. Il me reste à légitimer cette assertion.

Dans le chapitre qui précède, je me suis borné à exposer les caractères anatomiques de cet intéressant Tunicier. Je dois maintenant, m'aidant à l'occasion de mes recherches embryologiques, faire ressortir la nature primitive des différents organes, ce qui me permettra de conclure à la position qu'il convient d'attribuer à *Archiascidia* dans la classification des Ascidiens.

Les données anatomiques que j'ai fait connaître établissent que, d'une façon générale, *Archiascidia* adulte présente, dans son organisation, les analogies les plus frappantes avec un jeune oozoïde de *Clavelina*, qui serait pourvu d'organes sexuels, mais dépourvu d'épicarde.

1. Comme chez *Clavelina*, le corps est nettement subdivisé en un thorax et un abdomen. *Archiascidia* diffère pourtant de *Clavelina* par le fait que l'abdomen est notablement plus long et plus grêle, si on le compare au thorax. Sa forme générale rappelle plutôt celle du corps de *Rhopalea neapolitana* Philippi.

2. Comme chez *Clavelina*, le thorax contient: l'appareil branchial, l'extrémité initiale de l'œsophage et les extrémités terminales de l'intestin et des conduits sexuels, l'abdomen logeant la majeure partie de l'anse digestive simple et des organes sexuels ainsi que l'organe cardio-péricardique, à son extrémité postérieure.

3. Comme chez *Clavelina*, le test est mince et transparent.

4. Comme chez *Clavelina*, la tunique musculaire est formée presque exclusivement par des faisceaux longitudinaux, disposés symétriquement par rapport au plan médian du corps, les faisceaux musculaires circulaires ne se trouvant que dans l'étendue des siphons buccal et cloacal. En outre, comme chez *Clavelina*, les faisceaux musculaires longitudinaux d'un même côté du corps s'insèrent, par leur extrémité postérieure, au niveau d'une plaque épaissie de l'épithélium subtunical.

5. Les parties accessoires de l'appareil branchial offrent, chez *Archiascidia*, les plus grandes analogies avec celles de *Clavelina* adulte. Les siphons buccal et cloacal sont courts; les orifices buccal et cloacal sont circulaires et dépourvus de lobulation; les tentacules coronaux sont simples; le raphé dorsal est représenté par des languettes distinctes et isolées; enfin, il n'existe, de part ni d'autre, ni papilles, ni sinus longitudinaux internes.

Toutefois, par la disposition de la partie essentielle de la branchie, les rangées de stigmates branchiaux et les espaces vasculaires qui les séparent, *Archiascidia* se distingue nettement de *Clavelina* adulte. Par contre, cette disposition est un état permanent, et sous une forme très accentuée, d'une disposition transitoire, réalisée, au cours du développement, chez *Clavelina*.

J'ai fait connaître ailleurs[1] le mode de formation de la branchie de *Clavelina* et j'ai exposé les considérations qui m'ont amené à conclure que, par le développement et la constitution de son appareil branchial, *Clavelina* est la forme actuelle la plus voisine de *Archiascidia*, cette dernière représentant le chaînon qui, dans la série phylogénique, rattache *Protoascidia* à tous les autres Ascidiens. C'est sur ce point qu'il convient que je revienne encore, en m'aidant de mes recherches sur le développement embryonnaire de *Archiascidia*, recherches dont je n'exposerai que succinctement les résultats, me réservant de les faire connaître ultérieurement d'une façon détaillée.

J'ai établi[2] que chez tous les Ascidiens de la nature actuelle, pendant une longue phase de l'ontogenèse, il existe deux paires de fentes branchiales indivises, qui naissent séparément l'une derrière l'autre. J'admets que ce stade transitoire du développement ontogénique de la branchie a dû constituer, au cours de la phylogenèse, la disposition réalisée par cet organe chez une forme hypothétique, *Protoascidia*, souche de tous les Ascidiens actuels.

Chez l'embryon de *Archiascidia* la disposition caractéristique de la branchie de *Protoascidia* se réalise de la même façon que chez l'embryon des Ascidiidæ, des Cionidæ, des Ascidies sociales et des Ascidies composées que j'ai étudiées[3] (*Phallusia mammillata* Cuv., *Ascidia mentula* O. F. M., *Ciona intestinalis* L., *Clavelina Rissoana*

[1] Ch. Julin. Recherches sur la phylogenèse des Tuniciers. Développement de l'appareil branchial. in: Zeit. Wiss. Z. 76. Bd. 1904 pag. 544.

[2] l. c. pag. 608.

[3] l. c. pag. 552.

M. Edw., *Cl. lepadiformis* O. F. M., *Perophora Listeri* Wiegm., *Distaplia magnilarva* D. Valle, *D. rosea* D. Valle).

A un moment reculé, mais bien précis, de l'ontogenèse, lorsque s'ébauchent les diverses parties essentielles du tube digestif ainsi que l'organe cardio-péricardique, lorsque la partie antérieure, renflée, du tube nerveux commence à se différencier en tube hypophysaire, vésicule sensorielle et ganglion du tronc, apparaissent deux invaginations (invaginations péribranchiales), distinctes et symétriques, de l'ectoderme. Elles siègent latéralement, à une certaine distance l'une de l'autre, du côté dorsal et immédiatement en arrière du futur ganglion du tronc.

Plus tard, ces deux invaginations s'accroissent dorso-ventralement, en s'insinuant progressivement entre l'épiderme et l'épithélium du futur sac branchial, vers le milieu de la longueur du pharynx. Elles constituent alors deux sacs péribranchiaux, tubulaires, dont les parois épithéliales sont d'origine purement ectodermique. Chacun de ces sacs transversaux s'ouvre isolément à l'extérieur, par un orifice péribranchial, qui en occupe l'extrémité dorsale.

Plus tard encore, peu de temps après que les premières granulations de pigment sensoriel se sont montrées dans la vésicule cérébrale, se forment les deux paires de fentes branchiales, suivant le processus que j'ai fait connaître ailleurs[1].

Ainsi se trouve réalisée la disposition de la branchie, caractéristique de *Protoascidia*.

C'est au cours du développement embryonnaire que les deux paires de fentes branchiales commencent à se transformer en les deux paires de rangées, antérieure et postérieure, de stigmates branchiaux. Il en est de même chez *Clavelina*. Toutefois, tandis que chez *Archiascidia* ces deux rangées transversales de stigmates branchiaux deviennent les deux rangées définitives, chez *Clavelina*, elles ne deviennent que les deux rangées transversales primitives[2]. Mais leur mode de développement aux dépens des fentes branchiales s'accomplit essentiellement suivant le processus que j'ai décrit pour la formation des deux rangées primitives de *Clavelina*[3]. La seule différence que j'aie constatée, c'est que, même avant l'éclosion de la larve, chaque rangée transversale comprend un nombre de stigmates un peu plus considérable que chez *Clavelina*.

[1] l. c. pag. 554 et suivantes.

[2] l. c. pag. 560.

[3] l. c. pag. 560 et suivantes.

La larve éclose de *Clavelina* montre, dans chaque rangée transversale 4 stigmates perforés seulement (l. c. fig. 12 pag. 562). Or, chez l'embryon de *Archiascidia* le plus avancé, mais non éclos, que j'aie pu étudier, chaque rangée transversale comprenait 6 stigmates perforés, plus 2 stigmates extrêmes (dorsal et ventral) non perforés. La disposition était intermédiaire entre celles que représentent les fig. 15 et 16, que j'ai données (l. c. pag. 565), concernant deux oozoïdes de *Clavelina*, ayant achevé la métamorphose larvaire.

Comme chez le jeune oozoïde de *Clavelina*, les stigmates d'une même rangée quelconque, chez l'embryon de *Archiascidia* prêt à éclore, sont d'autant plus allongés qu'ils occupent une situation plus dorsale, abstraction faite des extrêmes dorsaux. Il en résulte que la région stigmatique actuelle est, de part et d'autre, notablement plus développée dans le sens antéro-postérieur, du côté du dos que du côté du ventre.

Tel est le dernier stade du développement de la branchie de *Archiascidia* que j'aie pu étudier.

En comparant la disposition réalisée alors, chez l'embryon, par la région stigmatique de la branchie avec celle qu'elle présente chez l'animal adulte (fig. 1 et 2), et en s'aidant des faits que j'ai signalés (loc. cit.) concernant les transformations que, chez l'oozoïde de *Clavelina* subissent les deux rangées primitives de stigmates avant de se subdiviser, il est aisé de se représenter la façon dont les deux rangées de l'embryon se transforment, chez *Archiascidia*, pour devenir les deux rangées définitives.

Comme c'est le cas pour les deux rangées primitives de l'oozoïde de *Clavelina*[1], les rangées antérieure et postérieure de chaque demi-branchie de l'embryon de *Archiascidia* s'accroissent du côté ventral, par formation successive de nouveaux stigmates, dont les ébauches procèdent du bord ventral, épaissi, du stigmate voisin, plus dorsal; d'où il résulte que les stigmates latéro-ventraux sont disposés en une série transversale, en même temps qu'ils sont d'autant moins allongés qu'ils occupent, dans la rangée, une position plus ventrale. C'est un vestige de ce processus qui se montre encore chez l'adulte (fig. 1), où l'on constate que les stigmates de la portion ventro-latérale de chaque rangée sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus ventraux.

D'autre part, l'accroissement du côté dorsal s'effectue, sans

[1] Comparer l. c. les fig. 13 à 16 pag. 565.

nul doute, comme chez l'oozoïde de *Clavelina*, par formation successive de nouveaux stigmates, dont les ébauches procèdent: pour la rangée antérieure, de l'extrémité antérieure et, pour la rangée postérieure, de l'extrémité postérieure du bord dorsal du stigmate voisin, plus ventral, de la rangée correspondante. D'où il résulte: 1° que les stigmates dorsaux de la rangée antérieure et ceux de la rangée postérieure sont disposés respectivement en une série à direction postéro-antérieure et en une série à direction antéro-postérieure; 2° que dans la rangée antérieure, les stigmates sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus voisins de l'orifice buccal, tandis que dans la rangée postérieure, ils sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus voisins du fond du sac branchial. C'est encore un vestige de ce processus qui se montre chez l'adulte (fig. 1 et 2), où les stigmates de la portion dorsale de la rangée antérieure sont d'autant moins allongés qu'ils sont plus antérieurs, tandis que les stigmates de la portion dorsale de la rangée postérieure sont, au contraire, d'autant moins allongés qu'ils sont plus postérieurs.

J'ajouterai, car je l'ai observé chez plusieurs individus, que l'augmentation du nombre des stigmates dans une même rangée quelconque, n'a pas sa source unique dans la formation successive de nouveaux stigmates aux extrémités ventrale et dorsale de la rangée, mais que, comme chez *Clavelina*, il se forme, en outre, des stigmates intercalaires, aux dépens des extrémités, épaissies, des longs et étroits stigmates existants.

Je conclurai donc de cet exposé que, chez *Archiascidia*, tous les stigmates branchiaux d'une même rangée quelconque procèdent, en dernière analyse, d'un processus de croissance, accompagné de subdivision d'une même fente branchiale, comme c'est le cas pour les stigmates d'une même rangée primitive quelconque chez *Clavelina*[1]. Toutefois ce processus, tout en s'accomplissant de la même façon, est notablement plus accentué que chez l'oozoïde de *Clavelina*, surtout en ce qui concerne la croissance et la subdivision de l'extrémité dorsale.

Mais si l'on retrouve chez le jeune oozoïde de *Clavelina* un mode de formation et une disposition des stigmates des deux rangées primitives, qui rappelle, sous une forme moins accusée, ce qui se

[1] l. c. pag. 564.

réalise chez *Archiascidia*, par contre, dans la suite de l'ontogenèse, il se produit chez *Clavelina* des processus qui ne s'accomplissent jamais chez *Archiascidia*. Je veux parler de la complication de la branchie par formation de nombreuses rangées transversales, définitives, de stigmates aux dépens des deux rangées primitives du jeune oozoïde et par formation de sinus transverses nombreux[1].

Je me crois donc autorisé à conclure que par la constitution de sa branchie *Archiascidia* est non seulement une forme plus primitive que *Clavelina*, mais encore une forme intermédiaire entre *Protoascidia* et *Clavelina*.

6. Chez *Archiascidia*, les dispositions de l'entonnoir vibratile, de la glande hypophysaire et du système nerveux sont les mêmes que chez *Clavelina*.

7. Je parlerai maintenant d'un organe important, la cloison abdominale. J'en ferai connaître le mode de développement; j'établirai qu'elle n'est pas l'homologue de l'épicarde de *Clavelina* et je rechercherai, enfin, si elle a son homologue chez d'autres Ascidiens.

La situation de cette cloison, chez *Archiascidia* adulte, est la même que celle de l'épicarde, tel qu'il existe chez l'oozoïde et le blastozoïde de *Clavelina* (van Beneden & Julin, Seeliger). Dans la dernière période du développement embryonnaire, elle joue, comme l'épicarde de *Clavelina*, un rôle prépondérant dans l'allongement de l'abdomen ainsi que dans les changements de situation concomitants que subissent l'organe cardio-péricardique et le tube digestif, pour acquérir leur disposition définitive. Et pourtant sa valeur morphologique est toute différente.

Tandis que l'épicarde de *Clavelina* est le produit du fusionnement des extrémités postérieures de deux diverticules latéraux et symétriques, procédant du fond du sac branchial endodermique), au voisinage de l'entrée de l'œsophage, la cloison abdominale de *Archiascidia* est le produit du fusionnement des extrémités postérieures de deux diverticules, latéraux et symétriques, des cavités péribranchiales (ectodermiques) de l'embryon. Ces organes, en dépit de la similitude de leur situation par rapport aux autres organes de l'abdomen, chez l'adulte, n'ont donc nullement la même valeur morphologique.

Je tiens à légitimer cette assertion, en exposant aussi succincte-

[1] l. c. pag. 566 et suivantes.

ment que possible les résultats, absolument certains, de mes recherches sur le développement de la cloison abdominale de *Archiascidia*, développement qui s'accomplit, tout entier, chez l'embryon avant l'éclosion de la larve.

Pour comprendre comment se forme la cloison abdominale, il faut connaître la disposition du pharynx, des sacs péribranchiaux, de l'organe cardio-péricardique et du tube digestif au moment où le processus va commencer. Bien que les ébauches de cette cloison ne soient pas encore formées alors, c'est cette phase du développement de l'embryon que je prendrai comme 1er stade ou stade préalable.

1er stade. **Sacs péribranchiaux.** Les deux sacs péribranchiaux constituent, à ce moment, comme je l'ai dit pag. 515, deux tubes épithéliaux, d'origine ectodermique, ne communiquant encore qu'avec l'extérieur, par les deux orifices péribranchiaux. Ces orifices siègent à la limite dorsale des parois latérales du pharynx, vers le milieu de la longueur de ce dernier. Ils sont séparés l'un de l'autre par toute la largeur de sa paroi dorsale. Les deux sacs péribranchiaux, symétriques et tubulaires, ont leur grand axe perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur du pharynx: ils sont donc sagittaux. En outre, interposés entre l'épiderme et le pharynx, vers le milieu de la longueur de ce dernier, ils n'y siègent encore qu'au niveau de la moitié dorsale de ses parois latérales.

Il résulte de cette disposition qu'il y a lieu de distinguer actuellement à chacune des parois latérales du pharynx, deux zones, dont l'une est ventrale et l'autre, dorsale. La première comprend sa moitié ventrale; la seconde, sa moitié dorsale. La zone dorsale est, de plus, subdivisée, par la présence du sac péribranchial correspondant, en une partie antérieure, une partie moyenne et une partie postérieure. Dans l'étendue de la zone ventrale ainsi que des parties antérieure et postérieure de la zone dorsale, l'épithélium qui constitue la paroi latérale du pharynx n'est séparé de l'épiderme que par une mince couche de mésenchyme, tandis que dans l'étendue de la partie moyenne de la zone dorsale, il en est séparé par le sac péribranchial, dont la paroi interne lui est adjacente, sa paroi externe étant en contact avec l'épiderme.

Etant donné qu'au cours ultérieur du développement, par suite de l'accroissement progressif du sac péribranchial vers la ligne médio-ventrale, la zone ventrale des parois latérales du pharynx finit par être subdivisée, en une partie antérieure, une partie moyenne et une partie postérieure, confondues avec les parties de mêmes noms de la

zone dorsale, nous pouvons dès maintenant, afin de simplifier la description, dire que chacune des parois latérales du pharynx comprend une zone antérieure, une zone moyenne et une zone postérieure. Tandis que la zone moyenne, chez *Archiascidia*, devient, à elle seule, la région stigmatique du sac branchial de l'adulte, les zones antérieure et postérieure deviennent respectivement la zone antérieure et la zone postérieure de sa région astigmatique.

En arrière du pharynx, contre sa paroi postérieure (fond), sont appliquées les ébauches de l'organe cardio-péricardique et la majeure partie de l'ébauche du tube digestif.

Constituant actuellement deux vésicules creuses, symétriques et accolées dans le plan médian, les ébauches de l'organe cardio-péricardique siègent contre l'extrémité ventrale de la paroi postérieure du pharynx.

Quant à l'ébauche du tube digestif, elle constitue une anse très courte, comprenant une branche droite, une courbure et une branche gauche. De toute cette anse, seule la partie initiale de la branche droite n'est pas située en arrière du pharynx: elle procède, un peu à droite du plan médian, de l'extrémité postérieure de la paroi dorsale de cet organe et représente le futur pavillon œsophagien. Le restant de la branche droite, future branche descendante du tube digestif, longe dorso-ventralement, à droite du plan médian, la moitié dorsale de la paroi postérieure du pharynx, pour se continuer, par l'intermédiaire de la courbure, avec la branche gauche, future branche ascendante du tube digestif, qui, cheminant ventro-dorsalement, à gauche du plan médian et parallèlement à la branche droite, se termine, par son extrémité dorsale, encore aveugle, en arrière et à gauche de l'extrémité postérieure de la paroi dorsale du pharynx. La courbure de l'anse siège à quelque distance des ébauches de l'organe cardio-péricardique.

L'anse digestive, ouverte dorsalement, est donc actuellement située tout entière en arrière du pharynx, à la seule exception de son extrémité initiale (futur pavillon œsophagien), qui siège à l'extrémité postérieure de la paroi dorsale de ce dernier. Ses deux branches sont sagittales. Leur paroi antérieure n'est séparée de la paroi postérieure du pharynx que par du mésenchyme; de même du mésenchyme est interposé entre leur paroi postérieure et l'épiderme. Enfin, la courbure de l'anse digestive est séparée de l'organe cardio-péricardique par du mésenchyme.

Le corps de l'embryon comprend, par conséquent, actuellement un thorax et un abdomen, ce dernier logeant l'organe cardio-péricardique, ventralement, et l'ébauche du tube digestif, dorsalement.

2ème stade. **Origine des gouttières péribranchiales.** C'est au moment où les deux paires de fentes branchiales sont ébauchées, mais pas encore perforées, que se montrent, chez *Archiascidia*, les premiers rudiments des ébauches de la cloison abdominale.

A ce stade du développement embryonnaire, la disposition générale des organes est la même qu'au stade précédemment décrit. Cependant l'anse digestive s'est un peu allongée dorso-ventralement, de telle sorte que sa courbure s'est rapprochée des ébauches de l'organe cardio-péricardique.

Mais le principal changement qui s'est produit dans les organes qui nous intéressent porte sur les sacs péribranchiaux. Toujours sagittaux et tubulaires, ils se sont un peu accrûs vers la paroi ventrale du pharynx et ils ont acquis une lumière plus large. En même temps, la paroi postérieure de chacun d'eux a émis un court diverticule, dans toute son étendue actuelle. C'est une gouttière étroite et peu profonde, à paroi épithéliale, qui commence à s'insinuer entre l'épiderme et la partie dorsale de la zone postérieure de la paroi latérale, correspondante, du pharynx. Ces deux diverticules, postérieurs et symétriques, des sacs péribranchiaux sont les premières ébauches de la cloison abdominale.

3ème stade. **Gouttières péribranchiales.** Les deux paires de fentes branchiales non seulement se sont perforées, mais se sont déjà allongées dorso-ventralement, de sorte que l'image fournie par la région stigmatique du sac branchial est semblable à celle que représente, chez un embryon de *Clavelina*, la fig. 9, pag. 561, de ma notice (l. c.). L'abdomen, très court, comprend: ventralement, l'organe cardio-péricardique et, plus dorsalement, l'anse digestive.

L'organe cardio-péricardique est toujours constitué par ses deux ébauches, symétriques, parfaitement distinctes. Ce sont actuellement deux tubes creux, allongés dorso-ventralement et longeant la partie ventrale de la paroi postérieure du pharynx, à droite et à gauche du plan médian. A chacun de ces tubes il y a lieu de distinguer: une paroi interne ou médiane, une paroi externe ou latérale, un bord antérieur, un bord postérieur, une extrémité ventrale et une extrémité dorsale, l'une et l'autre fermées en culs-de-sacs. Leur extrémité ventrale est en rapport avec l'extrémité postérieure de

l'ébauche de l'endostyle; leur extrémité dorsale est contiguë à la courbure de l'anse digestive. Leurs bords antérieur et postérieur correspondent, l'un et l'autre, à la continuité entre la paroi interne et la paroi externe. Mais, tandis que par leurs bords postérieurs les deux tubes sont en contact très intime, dans le plan médian, leurs bords antérieurs, au contraire, sont écartés l'un de l'autre, et appliqués, à droite et à gauche du plan médian, contre la paroi postérieure du pharynx. Les parois internes ou médianes des deux ébauches sont, l'une et l'autre, déprimées vers les parois externes, de telle sorte qu'elles forment les deux moitiés latérales et symétriques d'une gouttière, qui est l'ébauche de la cavité cardiaque. Cette gouttière est fermée en arrière, grâce au contact des bords postérieurs des deux ébauches; elle est ouverte en avant, ses deux lèvres étant constituées par les bords antérieurs, écartés, des deux ébauches. La paroi cardiaque dérive donc, par moitié, de la paroi interne de l'une des deux ébauches, le péricarde provenant, par moitié, de sa paroi externe ou latérale. J'ajouterai, pour être complet, qu'à son extrémité ventrale la cavité cardiaque est ouverte (orifice ventral futur), tandis qu'à son extrémité dorsale elle est encore fermée, les parois internes des deux ébauches ne s'étant pas encore écartées l'une de l'autre, en ce seul point.

Les deux branches de l'anse digestive, parallèles et sagittalement dirigées en arrière de la paroi postérieure du pharynx, dans la majeure partie de son étendue, en sont séparées par une couche de mésenchyme assez épaisse.

Les sacs péribranchiaux, toujours tubulaires et sagittaux, se sont encore un peu accrûs vers la paroi ventrale du pharynx: leurs extrémités ventrales, aveugles, sont cependant encore assez éloignées de l'ébauche de l'endostyle. En même temps, le diverticule de leur paroi postérieure s'est approfondi d'avant en arrière, de telle sorte que le fond de la gouttière qu'il constitue siège actuellement au niveau de la limite postérieure de la paroi latérale, correspondante, du pharynx. A ce stade, il règne donc, à droite et à gauche, un espace péribranchial, à paroi épithéliale propre, interposé entre l'épiderme et la partie dorsale de la paroi latérale du pharynx. Cet espace comprend deux portions bien distinctes. L'une, antérieure, tubulaire, à lumière dilatée, perforée par les deux fentes branchiales: elle siège, sagittalement, au niveau de la zone moyenne et mérite seule le nom de sac péribranchial, non seulement parce qu'elle répond au sac péribran-

chial des stades précédents, mais surtout parce que c'est dans son étendue seulement que se perforeront les stigmates branchiaux. L'autre, postérieure, prolonge le sac péribranchial dans l'étendue de la zone postérieure des parois latérales du pharynx; elle constitue une gouttière épithéliale, étroite et profonde, aplatie latéralement: je l'appellerai gouttière péribranchiale.

De même que le sac péribranchial n'est appliqué que contre la partie dorsale de la zone moyenne de la paroi latérale du pharynx, de même la gouttière péribranchiale n'est adjacente qu'à la partie dorsale de la zone postérieure de cette même paroi. Son bord ventral est assez éloigné de la ligne médio-ventrale, son bord dorsal étant séparé du bord dorsal de la gouttière de l'autre côté, par toute la largeur de la paroi dorsale du pharynx; enfin, le fond de la gouttière répond, par sa situation, à la limite exacte entre la paroi latérale et la paroi postérieure (fond) du pharynx.

4ème stade. **Culs-de-sacs abdominaux.** Chaque fente branchiale de l'embryon, après s'être notablement allongée dans le sens dorso-ventral, s'est subdivisée en deux tronçons égaux (ayant la forme de croissants transverses?), de telle sorte que la région stigmatique du sac branchial ressemble à celle que j'ai représentée, pour l'embryon de *Clavelina*, par la fig. 10 de ma notice (l. c. pag. 562). L'abdomen, encore très court, comprend: ventralement, l'organe cardio-péricardique; plus dorsalement, l'anse digestive. L'organe cardio-péricardique, encore double, offre la même disposition qu'au stade précédemment décrit. L'anse digestive est aussi toujours située en arrière du fond du sac branchial, dans la majeure partie de son étendue. Toutefois, ses deux branches, quoique encore sagittalement dirigées, ne sont plus unies, par du mésenchyme à la paroi postérieure du pharynx. Entre chacune d'elles et la partie correspondante de cette paroi, est maintenant interposée une cavité délimitée par une paroi épithéliale. Ces deux cavités sont séparées l'une de l'autre, dans le plan médian, par une mince bandelette, sagittale, de mésenchyme. Elles sont donc symétriquement appliquées, en arrière, contre la paroi postérieure du pharynx. D'autre part, chacune d'elles se continue avec la gouttière péribranchiale correspondante, qui s'ouvre toujours dans le sac péribranchial du même côté.

Ceci revient à dire que les gouttières péribranchiales, continuant à croître en arrière, ont contourné, à droite et à gauche, la majeure partie de la paroi postérieure du sac branchial. Leurs extrémités

postérieures constituent ce que j'appellerai les culs-de-sacs abdominaux des cavités péribranchiales ou, par abréviation, les culs-de-sacs abdominaux. Ils sont interposés entre les deux branches de l'anse digestive et les deux moitiés latérales de la paroi postérieure ou fond du sac branchial et sont accolés, par leurs extrémités aveugles, dans le plan médian, suivant un méso postérieur sagittal correspondant au sillon rétropharyngien.

Dans leur ensemble, les deux gouttières péribranchiales et les deux culs-de-sacs abdominaux forment donc les deux moitiés d'une selle creuse, ouverte en avant. A chacune d'elles, il y a lieu de distinguer une partie antérieure et une partie postérieure. La partie antérieure, qui répond à l'une des branches latérales de la selle, est constituée par l'une des gouttières péribranchiales; sa cavité, étroite, est aplatie latéralement, et ses parois sont interposées entre l'épiderme et la zone postérieure de la paroi latérale, correspondante, du pharynx. Elle communique, en avant, avec le sac péribranchial, dilaté, du même côté du corps. La partie postérieure, qui répond à l'une des deux moitiés de la portion médiane de la selle, est constituée par l'un des deux culs-de-sacs abdominaux. Elle se trouve interposée entre le fond du pharynx et l'une des deux branches de l'anse digestive. Sa lumière, étroite, est aplatie d'avant en arrière. Elle communique latéralement avec celle de la gouttière péribranchiale correspondante. De ses deux parois épithéliales, l'une, l'antérieure, est adjacente à la paroi postérieure du pharynx, tandis que l'autre, la postérieure, est adjacente à la paroi antérieure, actuelle, de la branche correspondante de l'anse digestive. Par leur bord ventral, les deux culs-de-sacs abdominaux sont en contact avec l'extrémité dorsale de l'organe cardio-péricardique. Par leur bord dorsal, enfin, ils sont en rapport respectivement: le cul-de-sac droit avec la portion initiale de l'œsophage; le cul-de-sac gauche, avec la portion terminale de l'intestin.

5ème stade. **Vésicule abdominale.** Chaque fente branchiale de l'embryon s'est subdivisée en les 4 stigmates primitifs d'une même rangée transversale. Les deux ébauches de l'organe cardio-péricardique se sont fusionnées en un organe unique et médian, mais dont l'axe est obliquement dirigé en arrière et dorsalement. La cavité cardiaque regarde dorsalement et en avant. L'extrémité ventrale de l'organe est encore appliquée contre la paroi postérieure du pharynx, au voisinage immédiat de l'extrémité postérieure de l'endostyle; mais son extrémité dorsale est reportée un peu en arrière, comme c'est

le cas pour la courbure intestinale, avec laquelle elle est restée en rapport. Les deux branches de l'anse digestive, tout en étant toujours parallèles, ne sont plus absolument dirigées sagittalement; le plan dans lequel elles se trouvent placées est obliquement incliné en arrière et ventralement; enfin, l'extrémité terminale, toujours aveugle, de sa branche gauche dépasse un peu, en avant l'orifice œsophagien.

Par la constitution de la région stigmatique de son sac branchial, cet embryon de *Archiascidia* est semblable à celui de *Clavelina* (larve éclose), que j'ai représenté par la fig. 12 de ma notice (l. c. pag. 562); par la disposition de son organe cardio-péricardique et de son anse digestive, il est intermédiaire entre le stade représenté par cette figure et celui que montre la fig. 9 pag. 561 de ma notice (l. c.). Enfin, les deux orifices péribranchiaux, dont les lèvres sont fortement accolées, sont beaucoup plus distants l'un de l'autre que chez ces embryons de *Clavelina*, dont l'un (fig. 12, *l.c.*) les montre même fusionnés en un orifice cloacal commun.

Les changements subis, dans leur situation, par l'organe cardio-péricardique et l'anse digestive sont la conséquence des modifications qu'ont éprouvés les deux culs-de-sacs abdominaux. Non seulement ils se sont fusionnés dans le plan médian, ce qui a déterminé la disparition du méso qui les y séparait au stade précédent; mais leur cavité commune s'est dilatée, pour constituer ce que j'appellerai la vésicule abdominale. Cette vésicule creuse a la forme d'un ellipsoïde aplati; elle est interposée entre le fond du sac branchial, d'une part, l'anse digestive et l'organe cardio-péricardique, d'autre part. Cet ellipsoïde est disposé de telle sorte que son plus grand axe est frontal, son axe moyen étant sagittal et son plus petit axe, antéro-postérieur. La vésicule abdominale est donc aplatie dans le sens antéro-postérieur.

Par son bord ventral, elle est adjacente à l'organe cardio-péricardique; par son bord dorsal, elle est en rapport avec la portion initiale de l'œsophage et avec l'origine de la portion terminale de l'intestin. Sa paroi antérieure est contiguë à la paroi postérieure du pharynx; sa paroi postérieure est séparée de la paroi antérieure des deux branches de l'anse digestive, par du mésenchyme. Enfin, à droite et à gauche, sa paroi se continue toujours avec la paroi des sacs péribranchiaux, par l'intermédiaire de deux tubes fortement aplatis latéralement. Ces tubes, dont la paroi consiste en un épithélium pavimenteux, très

mince, représentent les deux gouttières péribranchiales. Ils longent la zone postérieure des parois latérales du pharynx et leur lumière est réduite à une mince fente, qui fait communiquer la cavité de la vésicule abdominale avec celles des deux sacs péribranchiaux.

Cloison abdominale. Allongement de l'abdomen. Atrophie des gouttières péribranchiales. C'est aux dépens de la vésicule abdominale que se forme la cloison abdominale. Pendant que la vésicule abdominale se transforme en cloison abdominale, les deux gouttières péribranchiales, fortement aplaties latéralement, qui, au stade précédemment décrit, l'unissaient encore à la paroi postérieure des sacs péribranchiaux, se résorbent complètement à la fin du développement embryonnaire, de telle sorte que vers le moment de l'éclosion de la larve, non seulement leur lumière a disparu, mais leurs parois ne sont plus représentées que par deux minces lamelles cellulaires, en voie de désintégration, qui longent la zone postérieure des parois latérales du pharynx. Chez l'adulte, enfin, il ne reste plus le moindre vestige de ces pédicules épithéliaux, qui rattachaient à ses lieux d'origine la vésicule abdominale, devenue cloison abdominale. Celle-ci a perdu, de la sorte, toute connexion avec les cavités péribranchiales (sacs péribranchiaux), dont la paroi postérieure lui a donné naissance.

La transformation de la vésicule abdominale en cloison abdominale est connexe à l'allongement de l'abdomen ainsi qu'au déplacement de l'organe cardio-péricardique et au changement de position de l'anse digestive. Ces processus marchent de pair. Le rôle qu'y joue la vésicule abdominale, en s'accroissant, chez *Archiascidia* est exactement le même que celui qu'accomplit, dans les mêmes processus, le sac épicardique chez *Clavelina*.

De part et d'autre, les débuts de ces phénomènes ne s'observent que dans la dernière période du développement embryonnaire.

6ème stade. Pour se rendre compte des faits que je vais exposer, tels qu'ils s'accomplissent chez l'embryon de *Archiascidia*, le lecteur n'aura qu'à s'en référer aux fig. 9 et 12 que j'ai données (l. c. pag. 561 et 562) de deux embryons de *Clavelina*.

La larve de *Archiascidia*, dont je vais parler, n'est pas encore

éclose. De chaque côté du corps, la région stigmatique de son sac branchial comprend 2 rangées transversales de 6 stigmates perforés, plus 2 stigmates extrêmes (dorsal et ventral) non perforés[1]. Il n'y a pas encore de cloaque; les deux cavités péribranchiales sont toujours indépendantes et chacune d'elles communique avec l'extérieur par un orifice péribranchial distinct, dont les lèvres sont fortement accolées. Enfin, l'anus n'est pas encore formé, mais l'extrémité terminale, aveugle, de l'anse digestive, dépassant en avant l'orifice œsophagien, est pourtant accolée contre la partie dorsale de la paroi postérieure de la cavité péribranchiale gauche.

A ce stade, où l'abdomen commence à s'allonger en arrière du thorax, la vésicule abdominale s'est notablement accrûe d'avant en arrière. Elle est encore réunie latéralement aux sacs péribranchiaux, par les pédicules épithéliaux, en voie de désintégration, dont j'ai parlé plus haut. La forme qu'elle affectait au stade précédemment décrit, s'est modifiée: son diamètre antéro-postérieur est devenu égal, si non supérieur, à son diamètre frontal, en même temps que son diamètre sagittal ou dorso-ventral a relativement diminué. Bref, en s'allongeant, elle semble s'être aplatie dorso-ventralement, de sorte qu'actuellement elle affecte bien encore la forme d'un ellipsoïde creux, comme au stade précédent, mais, cette fois, d'un ellipsoïde aplati dorso-ventralement et non plus dans le sens antéro-postérieur.

En outre, en s'allongeant, elle a entraîné l'organe cardio-péricardique loin du lieu d'origine de ses deux ébauches, en même temps qu'elle a entraîné, dans la même direction, d'avant en arrière, la courbure de l'anse digestive. Les deux branches de l'anse digestive, toujours parallèles, se trouvent ainsi dans un plan plus fortement incliné en arrière et ventralement qu'au stade précédent.

Cette disposition de l'organe cardio-péricardique et de l'anse digestive vis-à-vis de la vésicule abdominale chez l'embryon de *Archiascidia* est actuellement la même que celle qu'affectent ces organes vis-à-vis de l'épicarde, chez la larve éclose de *Clavelina* (fig. 12 de ma notice, l. c., pag. 562).

La vésicule abdominale, en voie de transformation en cloison abdominale, au stade qui nous occupe, présente à considérer: un

[1] L'image qu'elle fournit est intermédiaire entre les fig. 15 et 16 que j'ai données (l. c. pag. 565) de deux oozoïdes de *Clavelina*, ayant achevé la métamorphose larvaire.

bord antérieur, un bord postérieur, deux bords latéraux, une paroi ventrale et une paroi dorsale.

Le bord antérieur, qui répond à la paroi antérieure de la vésicule au stade précédent, est et restera, comme l'était cette dernière, tendu frontalement contre le fond du sac branchial. L'allongement et l'accroissement concomitants, subis par les bords ventral et dorsal de la vésicule au stade précédent, pour devenir ses parois ventrale et dorsale actuelles, ont eu pour conséquence le déplacement de l'organe cardio-péricardique, d'avant en arrière, en même temps que le changement de position de l'anse digestive. En s'éloignant de son lieu d'origine, l'organe cardio-péricardique est devenu, dans presque toute sa longueur, adjacent à partie postérieure de la paroi ventrale, comme son extrémité postérieure l'était au bord ventral de la vésicule au stade précédent. La cavité cardiaque regarde presque directement du côté dorsal, c'est-à-dire vers la paroi ventrale de la cloison abdominale en voie de formation. D'autre part, au fur et à mesure qu'il s'allongeait, en s'accroissant, pour se transformer en une paroi dorsale, le bord dorsal de la vésicule a acquis des rapports de plus en plus étendus avec les deux branches de l'anse digestive, qui, en même temps sont devenues de plus en plus obliquement inclinées en arrière et ventralement. Il en résulte qu'au stade qui nous occupe, leur paroi antérieure primitive regarde bien encore en avant, mais elle regarde surtout ventralement, tandis que leur paroi postérieure regarde encore en arrière, mais surtout dorsalement. Le bord postérieur de la vésicule abdominale actuelle, qui répond à sa paroi postérieure au stade précédent, n'est donc plus en rapport qu'avec l'extrémité postérieure de l'organe cardio-péricardique ainsi qu'avec la courbure de l'anse digestive. Enfin, ses bords latéraux ont déjà contracté des relations intimes avec la musculature longitudinale de l'abdomen.

Tel est le dernier stade du développement embryonnaire que j'aie étudié.

Pour se rendre compte de ce qui se produit pendant la métamorphose larvaire, il suffit de supposer que le processus, commencé au dernier stade observé, continue à s'accentuer après la fixation de la larve. Au fur et à mesure que la cloison abdominale s'allonge, l'organe cardio-péricardique s'éloigne davantage de son lieu de formation en continuant à exécuter son mouvement de bascule; sa paroi antérieure primitive, correspondant à la fente suivant laquelle s'ouvrait la gouttière cardiaque, s'applique intimement contre la paroi

ventrale de la cloison et devient dorsale, en même temps que les lèvres de la gouttière cardiaque se rapprochent du plan médian. La cavité cardiaque, ainsi formée, ne s'ouvre plus alors qu'à ses deux extrémités, ventrale et dorsale, primitives, devenues respectivement antérieure et postérieure. En même temps, les deux branches parallèles de l'anse digestive, continuant aussi leur mouvement de bascule, se trouvent dans un plan de plus en plus frontal, de sorte que leurs parois antérieure et postérieure primitives deviennent respectivement ventrale et dorsale.

De tout l'ensemble des faits que je viens d'exposer, aussi succinctement que possible, je ne désire, pour le moment, tirer qu'une seule conclusion: la cloison abdominale de *Archiascidia* n'est pas l'homologue de l'épicarde, tel qu'il existe chez l'oozoïde et le blastozoïde de *Clavelina*.

J'ajouterai que, ni chez l'embryon de *Archiascidia*, ni chez l'adulte, il n'existe aucune formation homologue à l'épicarde.

Avant de rechercher si la cloison abdominale de *Archiascidia* n'a pas son homologue chez certains Ascidiens, il me paraît intéressant de rappeler que, parmi les Ascidiens polyzoïques, on a signalé l'existence d'un épicarde répondant à celui de l'oozoïde et du blastozoïde de *Clavelina* (van Beneden & Julin, Seeliger), chez des Distomidæ (della Valle, Salensky, Lahille, Hjort, Julin), chez des Didemnidæ (Caullery), chez des Diplosomidæ (Salensky, Caullery) et chez des Polyclinidæ (Kowalevsky, Maurice, Hjort). Il a, en outre, été démontré, par MM. Newstead, Damas et moi-même, que la cavité périviscérale de *Ciona intestinalis*[1], Ascidien monozoïque, n'est qu'une modification d'un épicarde, d'origine double, comme celui des Ascidiens polyzoïques que je viens d'énumérer.

Telles sont les diverses familles d'Ascidiens, chez lesquelles on a constaté l'existence de cet organe.

D'autre part, les Botryllidæ (Hjort, Oka) et les Polystyelidæ (Ritter), parmi les Ascidiens polyzoïques, n'ont pas d'épicarde, pas

[1] *Ciona* me paraît devoir être détaché de la famille des Ascidiidæ pour être rangé dans une famille spéciale, celle des Cionidæ. Mais, telle que je la comprends, cette famille ne correspond pas exactement à celle créée par M. Lahille (l. c.).

plus que les Ascidiidæ[1], les Cynthiidæ et les Molgulidæ, parmi les Ascidiens monozoïques.

En ce qui concerne les deux dernières familles que je viens de citer, les diverticules rudimentaires du fond du sac branchial, que j'ai décrits en 1899[2] chez les embryons de *Styelopsis grossularia* et de *Lithonephrya cuyranda*, diverticules que j'ai considérés alors comme les homologues des ébauches de l'épicarde, j'estime actuellement qu'ils n'ont nullement cette valeur morphologique. Ils sont uniquement dûs à cette circonstance que, chez l'embryon de ces Ascidiens, et surtout de *Styelopsis*, la gouttière hypobranchiale, ébauche de l'endostyle, est très profonde à son extrémité postérieure. Je reconnais bien volontiers mon erreur d'interprétation.

Quant aux Perophoridæ, la question est controversée. D'après

[1] M. Pizon Contributions à l'embryogénie des Ascidies simples. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 121 1895 pag. 271, parlant de *Ascidia villosa* Giard, dit, il est vrai: «Tout le long de la fente cardiaque, et appliqué contre elle à la façon d'un obturateur, se montre un autre sac, à parois épithéliales très minces. Au moment de l'apparition des premières fentes branchiales, ce sac est encore largement ouvert dans la cavité entérique de laquelle il dérive, tandis que son autre extrémité s'allonge peu à peu et se moule autour du tube digestif à la façon d'un mésentère. Par son origine, sa disposition et ses relations avec le cœur ce sac est absolument le même que l'épicarde.» — Je doute fort de l'existence de ce diverticule, non seulement parce que l'auteur n'a apporté aucune preuve en faveur de sa manière de voir, mais encore parce que, chez aucune espèce du genre *Ascidia* il n'existe de cavité périviscérale ou périintestinale ni de mésentère, le tube digestif étant toujours logé dans la paroi du corps, à l'exception de son extrémité anale. En tout cas, en admettant qu'il existât, ce sac à parois minces, son ébauche, simple et unique d'après M. Pizon, se trouverait interposée entre le fond du sac branchial et l'organe cardio-péricardique. Elle siégerait, par conséquent, **en avant** de l'organe cardio-péricardique.

Telle n'est nullement la situation de l'ébauche, double et symétrique, de l'épicarde, ni de la gouttière, unilatérale, dont je vais signaler la présence chez l'embryon de *Perophora Listeri*. Ces formations, d'origine pharyngienne, apparaissent, non pas en avant, mais dorsalement par rapport à l'organe cardio-péricardique.

Je conclus: **Non seulement l'existence du sac, dont parle M. Pizon, chez *Ascidia villosa* est des plus problématiques; mais si cette formation existait, elle ne saurait être considérée comme l'homologue de l'épicarde, attendu que son ébauche procéderait d'une autre partie de la paroi postérieure du pharynx.**

[2] Miscellanées biologiques. Paris 1899 pag. 311.

M. Ritter (*Perophora annectens*)[1] et M. Lefèvre (*P. viridis* et *Ecteinascidia turbinata*)[2], il ne se forme chez le blastozoïde aucun organe comparable à l'épicarde des Clavelinidae, tandis que M. Lahille représente (fig. 151, pag. 279 de son mémoire l. c.), chez le blastozoïde de *Perophoropsis Herdmani*, un tube épithélial, à paroi mince, interposé entre le cœur et la moitié droite de la cavité branchiale, tube qu'il considère comme l'homologue de l'épicarde. Enfin, M. Lefèvre n'a trouvé aucune trace d'épicarde ni chez l'embryon à l'éclosion, ni chez l'oozoïde métamorphosé de *P. viridis*.

Tel est l'état actuel de la question, à ma connaissance du moins.

Mes observations sur les blastozoïdes de *Perophora Listeri* me font très sérieusement douter de la présence d'un tube épithélial, interposé entre la cavité branchiale et le cœur, comme l'a figuré M. Lahille chez *Perophoropsis*. D'autre part, chez l'embryon et même chez la larve éclose de *P. Listeri* je n'ai pu, de mon côté, constater l'existence d'une formation correspondant à l'épicarde, d'origine double, de *Clavelina*.

J'attirerai cependant l'attention sur une particularité qu'offre la partie dorsale de la paroi postérieure du sac branchial chez l'embryon de *Perophora*, vers le moment de l'éclosion. A ce stade du développement, où chaque rangée de stigmates branchiaux des 4 paires est constituée par 7 stigmates, dont l'extrême ventral est seul imperforé, l'organe cardio-péricardique est, comme chez l'adulte, appliqué intimement contre la partie ventrale de la moitié droite de la paroi postérieure du sac branchial, qui sert de raphé cardiaque. La cavité cardiaque s'ouvre: par son orifice ventral, au niveau de l'extrémité postérieure de l'endostyle: par son orifice dorsal, vers le milieu de la paroi postérieure du pharynx, au niveau de l'extrémité pylorique de l'estomac. L'abdomen, très peu développé dans le sens antéro-postérieur, loge l'organe cardio-péricardique ainsi que la majeure partie de l'œsophage et l'estomac tout entier, ces organes se trouvant situés là au sein d'une couche de mésenchyme comprise entre l'épiderme et la paroi postérieure du pharynx. Or, sur des coupes frontales sériées, on constate que si, au niveau de l'organe cardio-péricardique, c'est-à-dire dans sa partie ventrale, la moitié droite de la paroi postérieure du pharynx n'est pas plus développée

[1] W. Ritter, Budding in compound Ascidians based on Studies on *Goodsiria* and *Perophora*. in: Journ. Morph. Boston Vol. 12 1896 pag. 149.

[2] G. Lefèvre, Budding in *Perophora*. ibid. Vol. 14 1898 pag. 367. et: Budding in *Ecteinascidia*. in: Anat. Anz. 13. Bd. 1897 pag. 473.

que sa moitié gauche, par contre, il n'en est plus de même dans sa partie dorsale, où elle se déprime en une gouttière assez profonde, ouverte dans la cavité branchiale. Les extrémités ventrale et dorsale de cette gouttière sont fermées en culs-de-sacs: la première est adossée à l'extrémité dorsale du péricarde: la seconde est exactement adossée contre la lèvre droite de la paroi ventrale de l'entrée de l'œsophage. Cette gouttière, unilatérale, occupe exactement la même situation que l'ébauche droite de l'épicarde chez l'embryon de *Clavelina*. Mais je n'ai trouvé aucun indice d'une formation semblable du côté gauche.

Si j'attire l'attention sur cette gouttière, c'est qu'il ne me paraît pas impossible qu'elle ne constitue la première ébauche de la cloison stoloniale, dont on ignore encore l'origine et le mode de développement chez les Perophoridæ. S'il en est réellement ainsi, la cloison stoloniale des Perophoridæ serait l'homologue de l'ébauche droite de l'épicarde des Clavelinidæ.

Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, actuellement il me paraît intéressant de constater que: 1° tous les Ascidiens, tant monozoïques que polyzoïques, qui possèdent un épicarde, d'origine double (Clavelinidæ, Distomidæ, Didemnidæ, Diplosomidæ, Polyclinidæ et Cionidæ) ont le tube digestif, les organes sexuels et l'organe cardio-péricardique situés en arrière du sac branchial et logés dans un abdomen distinct, éventuellement (Polyclinidæ) subdivisé, lui-même, en abdomen et post-abdomen; 2° à l'exception des Archiascidiidæ, tous les Ascidiens, tant monozoïques que polyzoïques, qui n'ont pas d'épicarde (Botryllidæ, Polystyelidæ, Ascidiidæ s. str., Cynthiidæ et Molgulidæ) ou dont l'épicarde ne serait représenté que par son ébauche droite (?) (Perophoridæ), n'ont qu'un abdomen très rudimentaire, à l'état adulte du moins, car chez l'embryon de tous les Ascidiens, et il en est de même chez le blastozoïde de tous les Ascidiens polyzoïques, l'ébauche du tube digestif est, comme l'organe cardio-péricardique, située manifestement en arrière du pharynx, pendant une période plus ou moins longue du développement. Je reviendrai sur cette question, lorsque je parlerai de l'abdomen des Ascidiens.

Ces faits établis, recherchons à quoi correspondent, chez les autres Ascidiens, ces formations péribranchiales, qui,

au cours de l'ontogenèse de *Archiascidia*, constituent ce que j'ai appelé sacs péribranchiaux gouttières péribranchiales, culs-de-sacs abdominaux, vésicule et cloison abdominales.

a) Le 1er stade que j'ai décrit est commun à tous les Ascidiens. Il est caractérisé par le fait que les seules formations péribranchiales existantes sont les deux sacs péribranchiaux, consistant en deux tubes sagittaux, interposés, vers le milieu de la longueur du pharynx, entre sa paroi latérale et l'épiderme. Comme chez *Archiascidia*, chez l'embryon de tous les autres Ascidiens, chacune des parois latérales du pharynx est ainsi primitivement subdivisée en une zone antérieure, une zone moyenne, qui est seule en rapport avec le sac péribranchial correspondant; enfin, une zone postérieure, qui se continue avec la paroi postérieure de l'organe.

La seule différence que l'on constate, c'est que, chez les uns, chaque sac péribranchial communique avec l'extérieur par un orifice péribranchial propre, tandis que chez les autres, les deux sacs péribranchiaux s'ouvrent par un seul orifice commun, futur orifice cloacal (Cynthiidæ, Molgulidæ, Botryllidæ[1] et probablement Polystyelidæ).

Cet état de subdivision du pharynx et de développement des formations péribranchiales est, comme je vais le démontrer, l'état définitif réalisé chez tous les Ascidiens autres que *Archiascidia*, qui, comme lui, sont pourvus de deux paires de fentes branchiales seulement. C'est ce que prouvent mes recherches sur *Clavelina*, *Distaplia* et *Perophora*.

Il résulte, en effet, de l'exposé que j'ai fait ailleurs (l. c.) du développement de la région stigmatique du sac branchial de *Clavelina*, *Perophora* et *Distaplia* que: 1° quelle que soit l'extension que prenne la région stigmatique dans le sens antéro-postérieur, par suite de l'augmentation du nombre des rangées transversales de stigmates, les extrémités antérieures des stigmates de la rangée antérieure, ainsi que les extrémités postérieures des stigmates de la rangée postérieure correspondent toujours respectivement au bord antérieur et au bord postérieur des sacs péribranchiaux primitifs;

[1] D'après des observations que j'ai faites sur le développement embryonnaire de *Botrylloides rubrum* H. M. Edw. et d'un *Botryllus*, assez commun à Wimereux, que mon excellent ami, M. le Prof. A. Giard, appelle *B. sulphureus*.

2 par conséquent, la réduction que semblent subir, au cours de l'ontogenèse, les zones antérieure et postérieure, astigmatiques, des parois latérales du pharynx n'est qu'apparente et relative; elle est la simple conséquence d'une inégalité de croissance des trois zones, dans le sens de la longueur du sac branchial: seule la zone moyenne s'accroit, à la fois en avant et en arrière, par suite de l'allongement, éventuellement suivi de la division, des stigmates des rangées transversales primitives.

Cette interprétation des données fournies par l'étude du développement est d'ailleurs confirmée par les dispositions anatomiques réalisées chez l'adulte de *Clavelina*, de *Distaplia* et de *Perophora*, où il persiste, dans l'étendue des parois latérales du sac branchial, en avant comme en arrière de la région stigmatique, une zone astigmatique plus ou moins étendue. L'antérieure, ou zone prébranchiale, correspond à la zone astigmatique antérieure de *Archiascidia*. La zone postérieure, comprise entre la limite postérieure de la région stigmatique et la limite postérieure de la paroi latérale du pharynx, correspond à la zone astigmatique postérieure de *Archiascidia*. Elle se continue avec la paroi postérieure, astigmatique, du pharynx.

b) Mais, plus tard, il se forme chez *Archiascidia*, dans l'étendue de la zone postérieure des parois latérales du pharynx, deux diverticules des sacs péribranchiaux, que j'ai appelés gouttières péribranchiales, et qui ne s'étendent pas au delà de la limite postérieure de ces parois latérales. Cette seconde étape du développement des formations péribranchiales est atteinte à la fin du 3e stade que j'ai décrit. A ce moment, de la totalité des parois latérales du pharynx, seule leur zone antérieure n'est pas entourée par les formations péribranchiales.

Cette disposition du pharynx et des formations péribranchiales est l'état définitif réalisé chez les Ascidiidæ, les Cionidæ et les Molgulidæ, tous Ascidiens pourvus de 3 paires de fentes branchiales donnant naissance à 6 paires de protostigmates. Comme nous le verrons, elle n'est que transitoire chez les Cynthiidæ, Botryllidæ et Polyclinidæ, qui sont aussi pourvus de 3 paires de fentes branchiales, mais donnant naissance à plus de 6 paires de protostigmates.

Or, de mes recherches sur le développement de la branchie

(l. c.), aussi bien que de celles de MM. de Sélys, Damas et Willey, je crois, en effet, pouvoir conclure:

1° Les deux premières paires de fentes branchiales, chez tous les Ascidiens qui en possèdent 3 paires, se développent au niveau de la zone moyenne des parois latérales du pharynx. Elles correspondent aux deux seules paires qui se forment chez *Clavelina*, *Distaplia*, *Perophora* et *Archiascidia*, et la région des cavités péribranchiales où elles apparaissent correspond aux sacs péribranchiaux de *Archiascidia*.

2° La 3ème paire de fentes branchiales, la paire postérieure, qui naît beaucoup plus tardivement, se forme au niveau de la zone postérieure des parois latérales du pharynx, et la région des cavités péribranchiales où elles apparaissent correspond aux gouttières péribranchiales de *Archiascidia*.

3° Contrairement à ce qui a lieu chez les Ascidiens pourvus de 2 paires de fentes branchiales seulement, chez les formes qui en ont 3 paires la disparition de la zone astigmatique postérieure des parois latérales du pharynx est réelle. — Quant à la réduction de la zone astigmatique antérieure elle n'est, chez eux aussi, qu'apparente et relative.

Cette interprétation des données fournies par l'étude du développement est confirmée par les dispositions anatomiques réalisées chez l'adulte des Ascidiidæ, Cionidæ et Molgulidæ. En effet, chez ces Ascidiens, il persiste, comme chez *Archiascidia*, *Clavelina*, *Distaplia* et *Perophora*, en avant de la région stigmatique du sac branchial, une zone astigmatique antérieure (zone prébranchiale): mais, par contre, la zone astigmatique postérieure des parois latérales du pharynx, n'existe plus. Elle disparaît lorsque se perfore la 3ème paire de fentes branchiales. Enfin, la région du sac branchial qui, à droite et à gauche du sillon rétropharyngien, est dépourvue de stigmates, représente la seule paroi postérieure du pharynx des Ascidiens pourvus de 2 paires de fentes branchiales.

Les parties postérieures des cavités péribranchiales, dans l'étendue desquelles se développe la 3ème paire (postérieure) de fentes branchiales, chez les Ascidiens pourvus de 3 paires de ces formations, sont donc les homologues des gouttières péribranchiales de l'embryon de *Archiascidia*; les parties de leurs cavités péribranchiales, dans l'étendue desquelles se forment les 2 premières paires de fentes branchiales — au même titre que les cavités péri-

branchiales, tout entières, des Ascidiens pourvus de 2 paires de fentes branchiales seulement — sont les homologues des sacs péribranchiaux de l'embryon de *Archiascidia*.

Mais, tandis que, chez *Archiascidia*, les gouttières péribranchiales se distinguent très nettement des sacs péribranchiaux, notamment par l'exiguïté de leur lumière, chez les Ascidiens pourvus de 3 paires de fentes branchiales, leurs homologues ne constituent que de simples expansions des sacs péribranchiaux primitifs, dont ils ne se distinguent par aucun caractère. Cette différence est en corrélation avec le fait que, chez ces Ascidiens, il se forme ultérieurement des stigmates branchiaux dans l'étendue des gouttières péribranchiales, tandis que chez *Archiascidia* il ne s'en formera jamais, les gouttières péribranchiales disparaissant même, à la fin de la vie embryonnaire, par résorption de leurs parois épithéliales.

c) Une 3ème étape du développement des formations péribranchiales est atteinte, chez *Archiascidia*, à la fin du 4ème stade que j'ai décrit. Elle est caractérisée par le fait que les extrémités postérieures des gouttières péribranchiales se sont accolées, dans le plan médian, en arrière de la paroi postérieure du pharynx. Ces culs-de-sacs abdominaux, comme je les appelle, sont séparés par un mince méso postérieur et médian. Enfin, chaque cul-de-sac constitue, avec la gouttière péribranchiale correspondante, une formation unique.

Cette 3ème étape du développement des formations péribranchiales de l'embryon de *Archiascidia* est la disposition définitive réalisée chez les Botryllidæ, les Polystyelidæ et les Cynthiidæ.

Dans toutes les formes appartenant à ces trois familles, la partie postérieure de chacune des cavités péribranchiales n'entoure pas seulement la partie postérieure de la paroi latérale, correspondante, du sac branchial (zone postérieure), comme c'est le cas chez les Ascidiidæ, les Cionidæ et les Molgulidæ; mais elle s'étend en arrière de la paroi postérieure du pharynx, comme c'est le cas pour chacun des culs-de-sacs abdominaux de *Archiascidia*.

De même que les deux culs-de-sacs abdominaux de l'embryon de *Archiascidia*, de même les extrémités postérieures, postpharyngiennes, des cavités péribranchiales des Botryllidæ, des Polystyelidæ et des Cynthiidæ sont séparées par un méso postérieur

et médian, très mince et sagittal, qui prend insertion le long du sillon rétropharyngien, sur la paroi postérieure du pharynx.

Les auteurs qui se sont occupés de l'étude du développement des Cynthiidæ, des Botryllidæ et des Polystyelidæ ont appelé diverticules postérieurs des cavités péribranchiales toute la partie de ces cavités, située en arrière de l'orifice cloacal. Ces diverticules comprennent, en réalité, deux parties: l'une, pharyngienne, correspondant aux gouttières péribranchiales: l'autre, postpharyngienne ou abdominale, correspondant aux culs-de-sacs abdominaux de *Archiascidia*. Leur développement nous est connu: chez l'oozoïde des Botryllidæ, par les observations de M. Pizon[1]: chez le blastozoïde des Botryllidæ, par les études de MM. Pizon (l. c.), Hjort[2] et Oka[3]: chez le blastozoïde des Polystyelidæ, par les recherches de M. Ritter (l. c.); enfin, chez les Cynthiidæ, par les observations de M. Pizon[4] et par mes propres recherches (l. c.). J'ajouterai que MM. Hjort[5] et Ritter (l. c.) ont démontré — à juste titre selon moi — que ces formations ne sont nullement homologues à l'épicarde de *Clavelina*, contrairement à l'opinion défendue par M. Pizon[6].

---

[1] A. Pizon, Histoire de la blastogenèse chez les Botryllidés. in: Ann. Sc. N. Tome 14 1893.

[2] J. Hjort, Über den Entwicklungscyclus der zusammengesetzten Ascidien. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 10. Bd. 1893 pag. 584.

[3] A. Oka, Über die Knospung der Botrylliden. in: Zeit. Wiss. Z. 54. Bd. 1892 pag. 521.

[4] A. Pizon, Contributions à l'embryogénie des Ascidies simples. in: C. R. Acad. Sc. Paris Tome 121 1895 pag. 270.

[5] J. Hjort, Germ-layer Studies based upon the development of Ascidians. in: Den Norske Nordh. Expedit. 1896.

[6] A en croire M. Pizon, chez l'embryon de *Cynthia morus* et des Botryllidæ qu'il a étudiés, la cavité cloaco-péribranchiale et, par conséquent, ses diverticules postérieurs (périviscéraux, comme il les appelle) seraient d'origine endodermique et se formeraient aux dépens de la paroi du futur sac branchial. Cette manière de voir est en opposition formelle avec tout ce que nous connaissons aujourd'hui de positif concernant l'origine des cavités péribranchiales chez l'embryon de tous les autres Ascidiens. Elle est aussi en opposition avec mes observations personnelles sur le développement de l'embryon des Cynthiidæ et des Botryllidæ. J'ajouterai que la lecture des publications de M. Pizon ne saurait convaincre personne de l'exactitude de son interprétation. En effet, en ce qui concerne *Cynthia morus*, il ne nous a fourni que de brèves affirmations. Pour ce qui regarde les Botryllidæ, le stade le plus jeune, qu'il décrive, de la formation des cavités péribranchiales chez l'embryon (pag. 68, l. c.) est censé se rapporter à «une très jeune larve de *Botryllus violaceus*, qui ne porte

Chez les Cynthiidæ, les Botryllidæ et les Polystyelidæ, les diverticules postérieurs des cavités péribranchiales communiquent avec la cavité branchiale, par l'intermédiaire de stigmates, non

encore que les traces de deux stigmates branchiaux». Pourtant les figures destinées à illustrer ce stade (Pl. 5 fig. 66 à 69) ne me paraissent démontrer qu'une chose, c'est que la larve, qui les a fournies, possédait manifestement des stigmates branchiaux perforés. Or, les ébauches des cavités péribranchiales (invaginations péribranchiales de l'ectoderme) apparaissent chez l'embryon de tous les Ascidiens, longtemps avant la perforation des fentes branchiales, à une phase que M. Pizon n'a pas observée. Chez l'embryon des Botryllidæ que j'ai étudiés (*Botrylloides rubrum* et *Botryllus sulphureus*), les ébauches des deux cavités péribranchiales procèdent d'une invagination unique et médiane de l'ectoderme, comme je l'ai constaté chez les Molgulidæ et les Cynthiidæ (l. c.). En outre, cet orifice d'invagination se comporte comme je l'ai observé chez tous les autres Ascidiens dont la formation de l'orifice cloacal s'accomplit avant l'éclosion de la larve (*Perophora*, *Distaplia*, Molgulidæ et *Styelopsis*), à savoir que ses lèvres s'accolent si intimement qu'elles paraissent soudées. Cette sorte de soudure est précisément la plus complète au stade que décrit M. Pizon l. c. pag. 68 et elle est telle que les cavités péribranchiales ne semblent plus communiquer avec l'extérieur, mais uniquement avec la cavité branchiale, par l'intermédiaire des fentes ou des stigmates branchiaux. Leurs parois semblent alors constituer des diverticules, multiples et fusionnés, de la paroi branchiale. Pour s'assurer que ce n'est qu'une apparence, il faut avoir suivi tous les stades précédents, ce que n'a certes pas fait M. Pizon.

A propos du développement de l'orifice cloacal chez l'embryon des Botryllidæ, je ne puis m'empêcher de relever une erreur colossale commise par M. Pizon, lorsque, parlant (pag. 85 et 86 l. c.) des deux orifices (buccal et cloacal) «situés tous les deux sur la ligne médiane», il dit: «Ces deux orifices rappellent évidemment ceux qui existent à l'état permanent chez les Appendiculaires, ceux que Metschnikoff, Krohn, Kowalevsky et Kupffer (*Ascidia mammillata*), van Beneden et Julin (*Phallusia scabroides* ont décrit chez diverses espèces d'Ascidies simples et dont la durée n'est que transitoire chez ces espèces. Les phénomènes que présentent les Botrylles, quant à ces deux orifices, sont loin d'être les mêmes que ceux qui ont été décrits par les naturalistes que je viens de citer. En premier lieu, ces orifices ne sont pas dorsaux-latéraux comme chez les Appendiculaires ou les Phallusies; ils sont situés à la suite l'un de l'autre sur la ligne médio-dorsale, c'est-à-dire qu'ils sont, l'un antérieur, l'autre postérieur; 2° Ils ne s'avancent jamais l'un vers l'autre pour se fusionner en un orifice unique, comme Kowalevsky, Krohn et van Beneden l'ont vu chez les Ascidies simples; ils constituent les orifices définitifs de la larve.»

M. Pizon, non seulement n'a rien compris des descriptions données par les auteurs qu'il cite concernant la formation de l'orifice cloacal, mais en outre — et ceci me paraît une énormité — il a pensé que les orifices buccal et cloacal des Ascidiens sont les homologues des deux orifices péribranchiaux externes des Appendiculaires ainsi que de ceux des embryons de *Phallusia mammillata* et de *Ph. scabroides*. Il a même, comme il le répète plus loin, «recherché en vain la disparition de ces derniers (des orifices buccal et cloacal

seulement dans l'étendue de la zone postérieure des parois latérales, c'est-à-dire de leur partie pharyngienne (gouttières péribranchiales) mais aussi dans l'étendue de la paroi postérieure du sac branchial, c'est-à-dire de leur partie post-pharyngienne (culs-de-sacs abdominaux).

Si les idées que je défends concernant les homologies de ces deux parties constitutives des diverticules postérieurs, sont exactes, il faut: 1° qu'elles se forment successivement au cours de l'ontogenèse; 2° que les Cynthiidæ, les Botryllidæ et les Polystyelidæ soient pourvus de 3 paires de fentes branchiales au moins; 3° enfin, que non seulement la 3ème paire de fentes branchiales se forme à l'extrémité postérieure des parois latérales du pharynx avant que les culs-de-sacs abdominaux ou post-pharyngiens soient formés, mais encore que les protostigmates constituant les ébauches des stigmates branchiaux de la partie post-pharyngienne se distinguent nettement, par leur mode de formation, de ceux qui constituent les ébauches des stigmates de la partie pharyngienne des diverticules postérieurs des cavités péribranchiales.

Toutes ces conditions sont réalisées dans le développement de la région stigmatique du sac branchial, chez *Styelopsis grossularia*, d'après mes études (l. c.). Ces recherches ont démontré, en effet:

1° La 3ème paire de fentes branchiales apparaît dans la zone postérieure des parois latérales du pharynx et elle y forme deux premières paires de protostigmates, essentiellement suivant le même processus qui s'accomplit chez tous les autres Ascidiens pourvus de 3 paires de fentes branchiales. Ces protostigmates de première formation siègent donc dans la partie pharyngienne des diverticules postérieurs.

2° Dans la suite de l'ontogenèse, très tardivement, longtemps après la métamorphose larvaire, la partie post-pharyngienne des cavités péribranchiales se forme de la même façon que les culs-de-sacs abdominaux de l'embryon de *Archiascidia*. En même temps il s'y développe des protostigmates, qui procèdent aussi, il est vrai, des fentes branchiales de la 3ème paire, mais qui naissent par un processus spécial, que j'ai fait connaître. Ces protostigmates, que j'ai appelés surnuméraires, en considération même de leur genèse spéciale, n'ont pas leurs correspondants chez les Ascidiidæ, les Cionidæ et les Molgulidæ.

ou leur rapprochement et leur fusion sur la ligne médio-dorsale, tels que VAN BENEDEN et JULIN les ont observés chez les Phallusies (sic)»!!

Par contre, ils existent chez les Botryllidæ et les Polystyelidæ, d'après les recherches de M. Garstang[1]. Toutefois ils ne se forment pas par autant d'ébauches distinctes, comme le pense cet auteur. Chez les Botryllidæ du moins, d'après mes recherches, les choses se passent absolument comme chez *Styelopsis*.

Enfin, chez les Cynthiidæ, les Botryllidæ et les Polystyelidæ, les diverticules postérieurs des cavités péribranchiales donnent encore lieu à une formation péribranchiale qui est propre aux représentants de ces trois familles d'Ascidiens seulement. Je veux parler de la cavité périviscérale, qu'il vaudrait mieux appeler cavité péri-intestinale. Ce sont des dépendances des cavités péribranchiales, et tout spécialement de la gauche, qui, entourant le tube digestif, ne le laissent rattaché à la paroi du corps que par un mince mésentère.

Cette cavité péri-intestinale est une formation péribranchiale propre aux Botryllidæ, aux Polystyelidæ et aux Cynthiidæ: elle est d'ordre secondaire et n'a son homologue ni chez *Archiascidia*, ni chez aucun autre Ascidien.

d) La dernière étape du développement des formations péribranchiales chez *Archiascidia* est caractérisée par le fusionnement des culs-de-sacs abdominaux pour constituer la vésicule abdominale, qui, à son tour, s'allonge pour former la cloison abdominale.

Cette étape, qui n'est en connexion qu'avec l'allongement de l'abdomen et le changement de position de l'organe cardio-péricardique et de l'anse digestive, est propre à *Archiascidia*. J'ai pourtant fait ressortir précédemment combien elle offre d'analogie avec ce qui se passe chez *Clavelina*, quand le sac épicardique s'allonge lors de la croissance de l'abdomen.

e) Enfin, conclusion générale de toute cette étude, si les gouttières péribranchiales et éventuellement les culs-de-sacs abdominaux de l'embryon de *Archiascidia* trouvent leurs homologues chez les Ascidiens pourvus de 3 paires de fentes branchiales mais à abdomen réduit, par contre chez ces derniers ces formations ne représentent, à mon avis, que des états atrophiques de la cloison abdominale de *Archiascidia*. Cette atrophie s'est accompagnée de la perte,

[1] W. Garstang. On the development of the stigmata in Ascidians. in: Proc. R. Soc. London Vol. 51 1892 pag. 505—513.

plus ou moins complète, de sa fonction primitive, la gemmation, en même temps que d'une adaptation à une fonction nouvelle, la respiration, par perforation de stigmates branchiaux. Si, comme je le suppose, *Archiascidia* est polyzoïque, la fonction primitive de sa cloison abdominale, la gemmation, ne s'est maintenue dans les ébauches de cet organe, concurremment avec la nouvelle fonction acquise, la respiration, que chez les Botryllidæ et les Polystyelidæ.

Ceci m'amène à parler de l'**abdomen des Ascidiens.**

Nous avons vu qu'à la fin de la 1ère étape du développement des formations péribranchiales (sacs péribranchiaux), chez tous les Ascidiens, il existe, en arrière du pharynx, un court abdomen, indistinct extérieurement, et contenant: ventralement les ébauches de l'organe cardio-péricardique; dorsalement l'anse digestive en voie de formation. Ces organes abdominaux sont logés dans du mésenchyme, qui les unit à la fois à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps. Ils y sont placés dans un plan sagittal.

Lorsque, chez *Archiascidia*, la 2ème étape du développement des formations péribranchiales (gouttières péribranchiales) est atteinte, la disposition générale des organes est restée la même.

Or, c'est, dans ses traits essentiels, la disposition définitive des organes réalisée chez les Perophoridæ, les Ascidiidæ et les Molgulidæ. Chez eux, en raison de l'absence d'épicarde et de cloison abdominale, tels qu'ils existent plus tard respectivement chez les embryons des Clavelinidæ, Distomidæ, Didemnidæ, Diplosomidæ, Polyclinidæ et Cionidæ, et chez celui de *Archiascidia*, l'organe cardio-péricardique et l'anse digestive, ne pouvant s'accroître frontalement en arrière du sac branchial, le font sagittalement, au sein de la large bande de mésenchyme qui les unit à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps. L'organe cardio-péricardique, qui s'allonge moins que la paroi postérieure du pharynx, reste seul entièrement situé en arrière du sac branchial. L'anse digestive, qui s'accroit beaucoup plus que ne le fait la paroi postérieure du pharynx, décrit des sinuosités plus ou moins prononcées, en même temps qu'elle se trouve reportée plus ou moins complètement dans la région thoracique ou pharyngienne avec la bande de mésenchyme qui l'unit à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps et dans laquelle elle est logée, en réalité, bien qu'elle semble l'être dans la paroi du corps.

Chez les Perophoridæ, l'anse digestive, qui s'allonge relativement

moins que chez les Ascidiidæ et les Molgulidæ, tout en s'accroissant plus que la paroi postérieure du pharynx, décrit peu de sinuosités, en même temps que l'œsophage et l'estomac restent situés en arrière du pharynx, constituant encore, avec l'organe cardio-péricardique, un très court abdomen. Chez les Molgulidæ et les Ascidiidæ, au contraire, l'anse digestive, qui s'allonge en général beaucoup plus, décrit un trajet beaucoup plus sinueux et finit par se trouver, tout entière, située sur l'une des faces latérales du pharynx, le plus souvent sur sa face gauche, de sorte que l'abdomen, extrêmement court, ne loge plus que l'organe cardio-péricardique.

La réduction de l'abdomen chez les formes dépourvues d'épicarde et de cloison abdominale est donc dûe, en dernière analyse, à la seule absence de ces organes. Quant au fait que l'anse digestive passe, chez eux, peu à peu et plus ou moins complètement, de l'abdomen dans la région pharyngienne ou thoracique, il n'est nullement la conséquence de l'allongement antéro-postérieur du sac branchial, mais bien d'une inégalité de croissance entre le tube digestif et la paroi postérieure du pharynx.

Indépendamment des preuves que l'étude des stades successifs de l'ontogenèse fournit en faveur de cette manière de voir, j'en trouve une des meilleures, dans les dispositions réalisées chez les seuls Ascidiidæ connus, dont le tube digestif ne siège pas sur les côtés du sac branchial: je veux parler des genres *Corynascidia* et *Hypobythius*, que nous ont fait connaître MM. Herdman et Moseley [1]. Chez *Corynascidia*, en effet — et il en est de même chez *Hypobythius* — la paroi postérieure du pharynx a pris un accroissement considérable dans le sens dorso-ventral ou sagittal, tandis que l'anse digestive s'est relativement très peu accrûe. Or, non seulement elle a conservé la forme primitive d'une simple anse à branches parallèles et sagittales, mais elle est restée, tout entière, dans sa situation primitive, appliquée contre la partie dorsale de la paroi postérieure du pharynx [2].

Chez les Botryllidæ, les Polystyelidæ et les Cynthiidæ, enfin,

[1] W. Herdman, Challenger's Report Z. Vol. 6 1882 pag. 186 et 227.
Moseley, On two news forms of deep-sea Ascidians. in: Trans. Linn. Soc. 2 Vol. 1 1876 pag. 287.

[2] La fig. 2 Pl. 25 'l. c.' démontre, en effet, que l'anse digestive n'est pas, comme le dit M. Herdman, située contre la paroi dorsale du sac branchial, attendu que, à l'exception de sa portion anale, elle est, tout entière, placée en arrière du raphé dorsal.

qui n'ont pas plus d'épicarde ni de cloison abdominale que les Perophoridæ, les Ascidiidæ et les Molgulidæ, la disposition générale des organes abdominaux primitifs (organe cardio-péricardique et tube digestif) reste essentiellement la même que chez ces derniers, avec cette différence toutefois que la bande de mésenchyme qui les unissait primitivement à la paroi postérieure du pharynx et à la paroi du corps, avec lesquelles elle formait un tout largement continu, se sépare secondairement de ces parois, aux quelles elle ne reste rattachée que par le méso postérieur médian et par le mésentère, en même temps qu'elle constitue une mince couche vascularisée, autour du tube digestif. Ce processus est la conséquence de la formation des culs-de-sacs abdominaux et de la cavité péri-intestinale, toutes dépendances des cavites péribranchiales primitives.

Quant aux organes sexuels, chez tous les Ascidiens, ils se forment aux dépens du mésenchyme de la paroi du corps et persistent dans cette situation primordiale, sans jamais s'en séparer.

8. La disposition et la subdivision du tube digestif chez *Archiascidia* sont les mêmes que chez *Clavelina*. Pour ce qui concerne le mode de développement de ses deux branches chez l'embryon, ainsi que les changements qui s'opèrent progressivement dans leur situation, je me bornerai à renvoyer à ce que j'en ai dit en décrivant les stades successifs du développement des formations péribranchiales, sous le litt. 7, pag. 518 et suivantes.

Mais un fait intéressant, sur lequel je dois insister parce qu'il prouve que, sous ce rapport encore, *Archiascidia* est une forme très primitive, c'est que la disposition, si simple, de la glande intestinale chez l'adulte est exactement celle que M. Willey [1] a figurée chez une jeune *Ciona* fixée et encore pourvue des deux premières paires de fentes branchiales seulement (Planche 30 fig. 5 du mémoire). Je puis d'ailleurs confirmer l'entière exactitude de la figure donnée par M. Willey.

Ce stade, transitoire, du développement de la glande intestinale chez *Ciona* est l'état définitif, permanent, de cet organe chez *Archiascidia* adulte.

Il y aurait lieu de rechercher si, comme je le suppose, cette disposition est constante chez les jeunes Ascidies fixées.

9. Un autre caractère primitif, que présente *Archiascidia* concerne la disposition et la constitution de ses organes sexuels, tant mâles que femelles.

[1] A. Willey, Studies on the Protochordata. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2 Vol. 34 1893 pag. 317.

Tubuleux, rectilignes et médio-dorsaux, ils sont, l'un et l'autre, dépourvus de toute lobulation. Ils représentent, en fait, à l'état permanent et définitif, un stade, transitoire, du développement de ces organes chez les autres Ascidiens. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer la description, que j'ai donnée plus haut, de l'organe sexuel mâle, de l'ovaire et de l'oviducte de *Archiascidia* d'une part, avec la disposition de ces organes chez *Clavelina* adulte, et d'autre part, avec les faits que nous avons exposés, M. Ed. van Beneden et moi, concernant leur développement chez *Perophora Listeri*, *Phallusia scabroides* et *Clavelina Rissoana*[1]. Par sa disposition et sa structure, l'organe sexuel femelle de *Archiascidia* est aussi simple, aussi primitif que celui de *Clavelina*. Quant à l'organe sexuel mâle, avec son testicule unilobulé, il est plus primitif que celui de *Clavelina* adulte. Comme chez la plupart des Didemnidæ (*Didemnum*, *Didemnoides*, *Leptoclinum*), il représente, à l'état permanent, la disposition réalisée, au début du développement de l'organe, chez les autres Ascidiens étudiés jusqu'à ce jour.

Enfin, la formation particulière, que j'ai décrite plus haut sous le nom de repli placentaire, ainsi que le mode de fixation des embryons sur ce repli sont aussi, à mon avis, un autre argument en faveur de mon opinion, à savoir que *Archiascidia* est une forme très primitive parmi les Tuniciers. Une disposition semblable se trouve, en effet, réalisée chez les Salpidæ. Or, mes études sur le développement de la branchie des Salpes m'ont amené à conclure que ces Tuniciers sont les plus proches des Appendiculaires, qu'ils dérivent directement de formes organisées à la façon de ces dernières[2].

10. L'organe cardio-péricardique de *Archiascidia* est disposé comme chez *Clavelina*.

L'étude que j'ai faite de son développement chez *Archiascidia* confirme mes observations, encore inédites, relatives à l'embryon de *Distaplia magnilarva* et de *Clavelina Rissoana*.

Chez ces trois espèces, la première ébauche de l'organe cardio-péricardique est double et d'origine endodermique. Elle procède de deux épaississements, symétriques, de l'épithélium de l'extrémité ventrale de la paroi postérieure du pharynx. Cette ébauche double apparaît au stade où commencent à se former les deux invaginations péribranchiales. Plus tard, ces deux petites

[1] Ed. van Beneden & Ch. Julin. Recherches sur la Morphologie des Tuniciers. in: Arch. Biol. Tome 6 1886 pag. 327 et pag. 414.

[2] l. c. pag. 607.

masses cellulaires, pleines, se séparent de leur lieu de formation, s'isolent et, se creusant, l'une et l'autre, d'une petite cavité, s'accolent intimement dans le plan médian, sous l'extrémité ventrale de la paroi postérieure du pharynx. C'est la disposition qui se trouve réalisée chez l'embryon de *Archiascidia*, au stade, décrit plus haut, de la formation des sacs péribranchiaux. Pour ce qui concerne la suite du développement de l'organe cardio-péricardique chez *Archiascidia*, je me bornerai à renvoyer à ce que j'ai dit en décrivant les stades successifs du développement de la cloison abdominale[1].

11. Il est une dernière question qui doit nous occuper.

Archiascidia neapolitana est-elle une forme monozoïque ou bien une forme polyzoïque?

Cette question semble, il est vrai, n'avoir guère d'importance au point de vue de la détermination de la place qu'il faut attribuer à notre espèce nouvelle dans la classification des Ascidiens. On sait, en effet, actuellement que, non seulement chez les Tuniciers, mais encore dans d'autres groupes naturels du règne animal, certaines formes se reproduisent par bourgeonnement tandis que d'autres, assez voisines

---

[1] Chez *Clavelina Rissoana* et *Distaplia magnilarva*, le fusionnement des deux ébauches de l'organe cardio-péricardique est un peu plus précoce que chez *Archiascidia*, en ce sens qu'il s'est déjà produit au moment où se perforent les deux paires de fentes branchiales.

Bien que ce sujet ne rentre pas directement dans le cadre de la présente notice, j'ajouterai que mes études récentes relatives au développement de l'organe cardio-péricardique et de l'épicarde de l'embryon de *Distaplia magnilarva* et de *Clavelina Rissoana* m'ont démontré que, contrairement à l'opinion que nous avons défendue naguère, M. Ed. van Beneden et moi, en ce qui concerne *Clavelina* (Recherches sur la morphologie des Tuniciers 1886) et contrairement à celle que j'ai soutenue concernant *Distaplia* Recherches sur la blastogenèse chez *Distaplia*. in: C. R. Congrès Internat. Z. Leyde 1895, il n'existe, chez ces Ascidiens, aucune relation génétique directe entre l'organe cardio-péricardique et l'épicarde. Les deux ébauches, creuses, de l'épicarde naissent, à droite et à gauche, du fond du sac branchial, non loin, il est vrai, du lieu d'origine des deux ébauches, pleines, de l'organe cardio-péricardique, mais plus dorsalement et longtemps après que ces dernières, non seulement se sont détachées de leur lieu de formation, mais se sont fusionnées en un organe creux et unique. Chez l'embryon de *Clavelina*, les deux ébauches de l'épicarde se montrent quand les deux paires de fentes branchiales, non seulement sont perforées, mais se sont déjà allongées dorso-ventralement, c'est-à-dire à un stade voisin de celui que représente la fig. 9, pag. 561, de ma notice l. c.. Chez *Distaplia*, elles apparaissent quand les deux paires de fentes branchiales, perforées, se sont déjà notablement allongées, parallèlement à la paroi dorsale de l'embryon, soit à un stade voisin de celui que représente la fig. 30, pag. 584, de ma notice (l. c.).

pour être rangées dans la même famille, ne se reproduisent que par voie sexuelle[1]. Néanmoins, je désire traiter encore ce point.

Lorsque l'on voit, côte à côte et parfois sur un espace relativement restreint, plusieurs et même d'assez nombreux individus de *Archiascidia neapolitana*, on est tenté de considérer l'espèce comme polyzoïque et de la ranger parmi les Ascidies sociales. Ce serait peut-être une erreur, mais je n'en suis pas certain.

En effet, en dépit de recherches minutieuses, je ne suis jamais parvenu à trouver la moindre trace de stolon entre individus voisins. Toujours ils se montraient isolés les uns des autres et on pouvait les détacher dans toute leur intégrité. Ce n'est, il est vrai, pas une raison suffisante, attendu qu'il se pourrait qu'après avoir pris naissance, côte à côte, par bourgeonnement, sur un stolon commun très court, ils se fussent secondairement séparés, par atrophie du stolon. D'autre part je n'ai jamais trouvé de blastozoïde en voie de développement.

J'ai cherché à trancher la question d'une autre façon.

L'embryon de *Archiascidia* possède, comme celui des autres Ascidiens, trois papilles adhésives. Or, sur les coupes sériées de deux spécimens que j'ai examinés, j'ai trouvé, au niveau de la surface de fixation, trois diverticules de l'épiderme, dont les extrémités montraient des épaississements, très marqués, de l'épithélium subtunical, correspondant sans aucun doute aux trois papilles adhésives de l'embryon. Mais les 5 autres individus, dont j'ai débité l'abdomen en coupes sériées, ne montraient pas cette disposition au niveau de la surface de fixation. Toute trace des papilles adhésives avait-elle disparu chez eux, ou bien ces individus étaient-ils des blastozoïdes? C'est ce que je ne sais pas.

J'ignore donc si *Archiascidia* est monozoïque ou polyzoïque.

Mais si nous admettons — ce qui me paraît très probable — que cet Ascidien est polyzoïque, la vésicule interne des bourgeons qu'il produit ne peut provenir que de l'extrémité postérieure de la

[1] Voir à ce propos: F. Lahille. Recherches sur les Tuniciers des côtes de France. Toulouse 1890. — Ed. van Beneden. Les genres *Ecteinascidia* Herdm., *Rhopalea* Phil. et *Slaiteria* nov. gen. in: Bull. Acad. Sc. Belg. 3 Tome 14 1887. — W. A. Herdman, On the genus *Ecteinascidia*. in: Trans. Biol. Soc. Liverpool Vol. 5 1890.

Dans une prochaine publication, je ferai connaître deux espèces nouvelles de Clavelinidæ, découvertes dans le Golfe de Naples et qui, comme *Rhopalea*, ne se reproduisent que par voie sexuelle, bien qu'elles soient très voisines de *Clavelina*.

cloison abdominale, prolongée dans un court stolon. Elle serait donc d'origine ectodermique, comme c'est le cas dans les bourgeons des Botryllidæ et probablement des Polystyelidæ. En outre, étant donné que les deux ébauches de la cloison abdominale de *Archiascidia* procèdent des sacs péribranchiaux de l'embryon, le mode de blastogenèse, chez cette espèce, serait une modalité de la blastogenèse dite «palléale» des Botryllidæ et des Polystyelidæ, et qu'il serait préférable d'appeler «péribranchiale».

L'ensemble des faits, actuellement connus, concernant la blastogenèse chez les Ascidiens, nous permet de conclure que la vésicule interne des bourgeons se forme, soit aux dépens d'un épicarde d'origine pharyngienne (endodermique), soit aux dépens d'une partie de la paroi des cavités péribranchiales (ectodermiques).

Le bourgeonnement épicardique ou pharyngien se réalise, sous des modalités diverses, chez les Clavelinidæ, les Distomidæ, les Diplosomidæ, les Didemnidæ et les Polyclinidæ. Le bourgeonnement péribranchial se réalise chez les Archiascidiidæ (?), les Botryllidæ et les Polystyelidæ.

Quant au bourgeonnement des Perophoridæ, nous devons, pour e moment, réserver la question de savoir s'il appartient à l'un ou à l'autre de ces deux types de blastogenèse.

Or, il me paraît intéressant de signaler que les deux types connus du bourgeonnement des Ascidiens doivent dériver d'une forme primitive, réalisée chez *Doliolum*.

Les études de MM. Grobben et Uljanin ont, en effet, démontré que le stolon prolifère (ventral) de l'oozoïde (Amme) de *Doliolum* est, au début de son développement, constitué: 1° par un prolongement de l'ectoderme; 2° par des cellules du mésenchyme; 3° par une paire de prolongements, symétriques, du fond du pharynx, que je considère comme les homologues des deux ébauches de l'épicarde de *Clavelina*; 4° enfin, par une paire de prolongements, symétriques, de la cavité cloaco-péribranchiale, que je tiens pour homologues aux deux ébauches de la cloison abdominale de *Archiascidia*. Elles ont démontré, en outre, que ces éléments constitutifs du stolon ventral interviennent dans l'organogenèse des blastozoïdes, bien que les deux auteurs cités ne soient pas d'accord sur la nature des organes qu'engendre chacun d'entre eux. Enfin, les recherches de M. Uljanin ont établi, contrairement à l'opinion défendue par M. Grobben, que tous les blastozoïdes de *Doliolum* dérivent, par division transversale multiple, de ce seul stolon prolifère ventral.

Dans une notice que je publierai prochainement, je rechercherai, d'une part, comment à ce stolon prolifère ventral de *Doliolum* se rattachent ceux de *Dolchinia*, de *Anchinia*, des Salpidæ et des Pyrosomidæ, et, d'autre part, comment aux dépens de la disposition primitive de *Doliolum* se sont formés les deux types du bourgeonnement que nous constatons chez les Ascidiens.

Cette question est intimement liée à une revision de la classification des Tuniciers, fondée sur l'ensemble des documents fournis par l'étude du développement embryonnaire.

IV. Conclusions.

Je me crois autorisé à déduire de l'ensemble de mes recherches que *Archiascidia neapolitana* est, de tous les Ascidiens actuellement connus, la forme la plus archaïque, la plus proche de la forme-souche hypothétique, *Protoascidia*.

Tout en présentant, tant dans son développement que dans son organisation, de grandes analogies avec les Clavelinidæ, elle diffère cependant de tous les représentants de cette famille par un ensemble de caractères, plus primitifs, portant sur l'organisation de sa branchie, sur la disposition de sa glande intestinale, sur la structure de ses organes sexuels et, enfin, sur l'absence d'épicarde.

Ces caractères distinctifs que, dans la diagnose qui va suivre, je transcrirai en caractères espacés, me paraissent suffisants pour proposer de créer pour la seule espèce actuellement connue, une nouvelle famille d'Ascidiens, la famille des Archiascidiidæ.

Voici quelle en est la diagnose complète.

Famille des Archiascidiidæ nov. fam.

Corps très allongé, fixé par son extrémité postérieure et subdivisé en un thorax et un très long et étroit abdomen, renflé à son extrémité postérieure. Le thorax contient: l'appareil branchial, l'extrémité initiale de l'œsophage et les extrémités terminales de l'intestin et des conduits sexuels. L'abdomen loge: la majeure partie de l'anse digestive et des organes sexuels, ainsi que l'organe cardio-péricardique. Son extrémité postérieure, renflée, loge: l'estomac, la portion pylorique, la courbure intestinale et la partie initiale de l'intestin grêle, ainsi que les glandes sexuelles et l'organe cardio-péricardique.

Siphons buccal et cloacal courts et rapprochés, le siphon buccal étant terminal.

Orifices buccal et cloacal sessiles, circulaires, non lobés.

Tentacules coronaux simples, filiformes.

Test mince et transparent.

Tunique musculaire formée exclusivement par des faisceaux longitudinaux, disposés symétriquement par rapport au plan médian du corps, sauf dans l'étendue des siphons buccal et cloacal, où elle comprend, en outre, des faisceaux circulaires.

Raphé dorsal représenté par des languettes distinctes et isolées.

Ni papilles, ni sinus longitudinaux internes dans la branchie.

De chaque côté du thorax, deux rangées de stigmates branchiaux, très allongés, séparés par un sinus transverse et dérivant de deux fentes branchiales, naissant séparément l'une derrière l'autre. Les portions ventro-latérales des deux rangées sont dirigées transversalement; la partie dorsale de la rangée antérieure est reportée en avant; celle de la rangée postérieure s'étend loin en arrière.

De chaque côté du thorax règne, respectivement en avant et en arrière de la région stigmatique, une zone astigmatique très étendue.

Entonnoir vibratile simple, conique et pourvu d'un orifice elliptique.

Absence d'épicarde, mais présence, dans toute la longueur de l'abdomen, d'une cloison frontale, d'origine péribranchiale, subdivisant l'abdomen en un sinus dorsal plus vaste et en un sinus ventral, plus réduit.

Tube digestif constituant, dans son ensemble, une très longue anse simple, siégeant dans toute la longueur du sinus dorsal de l'abdomen. Œsophage et intestin très longs; estomac légèrement plissé.

Glande intestinale consistant en un conduit excréteur très court, non dilaté en ampoule, et en tubes peu nombreux, non ramifiés, longeant, parallèlement les uns aux autres, l'intestin grêle et le gros intestin.

Conduits sexuels tubuleux et médians, logés à la voûte du sinus dorsal, tant dans l'abdomen que dans la partie postérieure du thorax. Ovaire court, simple et tubuleux; testicule unilobulé. Les deux glandes sexuelles sont logées dans la concavité de la courbure intestinale. La paroi de l'oviducte se prolonge, dans la partie postéro-dorsale de la cavité cloaco-péribranchiale, en un repli placentaire, sur lequel se fixent les œufs pendant toute la durée du développement de l'embryon.

Organe cardio-péricardique court, tubuleux, occupant, au niveau de la courbure intestinale, dans le renflement terminal de l'abdomen, tout l'espace ventral compris entre la cloison abdominale et la paroi du corps.

La famille des **Archiascidiidæ** ne comprend encore actuellement qu'un seul genre connu:

Genre *Archiascidia* nov. gen., représenté par une seule espèce: *A. neapolitana* nov. sp., Ascidien polyzoïque (?) de très petite taille (longueur 6 à 10 mm). Golfe de Naples, zone coralligène. Caractères de la famille.

Liège, 12 juillet 1904.

Explication de la Planche 20.

Toutes les figures sont des images réelles. Ce qui est conventionnel seulement, dans les fig. 3 à 15, c'est que les épithéliums ainsi que le testicule, l'ovaire et les gros œufs ovariens ont été représentés par une simple teinte plate foncée, tandis que le test (fig. 7 à 11) et le mésenchyme de la paroi du corps (couche conjonctivo-musculaire) et des sinus vasculaires a été représenté par une teinte plate plus pâle.

Ces figures, qui ont été réunies en une planche, étaient, dans ma pensée, destinées à être intercalées dans le texte. Elles ne peuvent servir qu'à faire comprendre la description de l'anatomie de l'animal. Dans une publication ultérieure, je donnerai de nombreux dessins, qui illustreront la texture de ses organes ainsi que son développement embryonnaire.

Lettres communes à toutes les figures.

an anus.
c couche conjonctivo-musculaire.
cb cavité branchiale.
cc cavité cloaco-péribranchiale.
cca cavité cardiaque.
cd canal déférent.
cen cul-de-sac postérieur de l'endostyle.
ci courbure intestinale.
cla cloison abdominale.
cpe cavité péricardique.
ct cellules dites «du testa».
e épithélium subtunical.
ef épithélium folliculaire.
em embryon.
en endostyle.
ep épithélium péribranchial.
est estomac.
gi gros intestin.
gli glande intestinale.
ig intestin grêle.
m faisceau musculaire longitudinal de la paroi du corps.
m' faisceau musculaire longitudinal du sinus dorsal.
n nerf viscéral.
o œuf ovarien.
ocd débouché du canal déférent.
oes œsophage.
oo orifice œsophagien.
ov ovaire.
ovd oviducte.
ovd' son débouché.
pan portion anale de l'intestin.

p.ep épaississement de l'épithélium sub-tunical.
pl placenta.
po pavillon œsophagien.
pp portion pylorique.
rp repli placentaire.
s stigmate branchial
sd sinus dorsal.
sv sinus ventral.
t test.
tt testicule.

Fig. 1. *Archiascidia neapolitana.* Vue de profil (face latérale droite) du thorax et de l'extrémité antérieure de l'abdomen, d'un individu porteur de 4 embryons. — L'anus, la portion anale de l'intestin, la portion initiale de l'œsophage et le canal déférent, qui ne se distinguaient pas nettement sur l'animal examiné par transparence, n'ont pas été représentés. Gross. $\times$ 40.

Comme cela se présente fréquemment pour les spécimens fixés par les réactifs, même après anesthésie, l'axe longitudinal (antéro-postérieur) de l'abdomen se trouvait infléchi vers la face ventrale. Il ne se trouvait pas dans le prolongement direct du même axe du thorax, comme c'est le cas chez l'animal bien épanoui.

Fig. 2. *Archiascidia neapolitana.* Vue, par la face dorsale, du thorax de l'animal dont la fig. 1 représente la vue de profil. Gross. $\times$ 40.

Les fig. 3 à 15 représentent des coupes transversales, de plus en plus postérieures, d'un même individu adulte, porteur d'un seul embryon. L'animal, parfaitement épanoui, a été débité en une série complète de coupes transversales, de $7^1/_2\,\mu$ d'épaisseur, pratiquées d'avant en arrière. Ces coupes étant dessinées vues par leur face antérieure, il en résulte que les côtés droit et gauche des figures correspondent respectivement aux faces gauche et droite de l'organisme.

Fig. 3. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale du thorax, intéressant la partie postéro-dorsale de la région stigmatique (rangée postérieure des stigmates) du sac branchial, immédiatement en avant du bord antérieur du repli placentaire. Gross. $\times$ 120.

Fig. 4. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale du thorax, intéressant: d'une part, le point de débouché du canal déférent (*ocd*) dans la cavité cloaco-péribranchiale; d'autre part, le bord antérieur, libre, du repli placentaire (*rp*). Gross. $\times$ 120.

Fig. 5. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale du thorax, intéressant l'anus (*an*) et le placenta (*pl*). On remarquera que le placenta montre deux assises de noyaux, dont l'une, adjacente à la membrane ovulaire anhiste fin trait continu délimitant immédiatement, en dehors, l'espace périembryonnaire occupé par les cellules dites «du testa», *et*), est constituée par les noyaux de l'épithélium folliculaire modifié, tandis que l'autre est constituée par les noyaux du repli placentaire modifié. Le bord gauche du placenta (à droite dans la figure) se continue avec l'épithélium péribranchial par l'intermédiaire de la portion non modifiée du repli placentaire (*rp*). Le bord droit du placenta (à gauche dans la figure) se continue directement avec l'épithélium péribranchial aplati, qui n'est pas modifié dans sa texture et revêt la surface de la moitié droite du placenta, dont il est décollé accidentellement. Cette circonstance heureuse prouve que cet épithélium n'intervient pas dans la constitution du placenta. Gross. $\times$ 120.

Fig. 6. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale du thorax, intéressant le plus postérieur des stigmates branchiaux dorsaux des rangées postérieures droite et gauche. Au niveau du placenta, la membrane ovulaire anhiste est décollée accidentellement. Gross. $\times$ 120.

Fig. 7. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale du thorax, intéressant la partie postéro-dorsale de la cavité cloaco-péribranchiale ainsi que le fond du sac branchial avec le pavillon œsophagien (*po*). Gross. $\times$ 120.

Fig. 8. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale du thorax immédiatement en avant de son extrémité postérieure. Elle intéresse: le point de débouché de l'oviducte (*ovd'*) à l'extrémité postérieure de la cavité cloaco-péribranchiale (*cc*); l'orifice œsophagien (*oo*) et la région non plissée de la portion anale (*pan*) de l'intestin. Gross. $\times$ 120.

Fig. 9. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale passant par l'extrémité antérieure de l'abdomen. Elle intéresse la portion initiale de l'œsophage (*oes*), le gros intestin (*gi*), le bord antérieur de la cloison abdominale (*cla*) et le cul-de-sac postérieur de l'endostyle (*cen*). Gross. $\times$ 120.

Fig. 10. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale de l'abdomen intéressant la portion moyenne de l'œsophage (*oes*) et le gros intestin (*gi*), entouré des 6 tubes de la glande intestinale (*gli*). Gross. $\times$ 120.

Fig. 11. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale de l'abdomen, intéressant la portion terminale de l'œsophage (*oes*) et l'intestin grêle (*ig*), dans la paroi duquel se trouve une grégarine (*G*). Gross. $\times$ 120.

Fig. 12. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen. Elle intéresse l'estomac (*est*) vers le milieu de sa longueur. Gross. $\times$ 120.

a gouttière dorsale, *b* gouttière latérale gauche, *c* gouttière ventrale et *d* gouttière latérale droite de l'estomac (voir le texte pag. 504).

Fig. 13. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen. Elle intéresse: l'extrémité initiale de la portion pylorique (*pp*) du tube digestif; le testicule (*tt*) vers le milieu de sa longueur; l'ovaire (*ov*) à son extrémité antérieure et l'intestin grêle (*ig*) près de son extrémité postérieure ou initiale. Gross. $\times$ 120.

Fig. 14. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen. Elle intéresse notamment l'extrémité postérieure de la portion pylorique *pp* et l'extrémité antérieure de la branche ascendante de la courbure intestinale (*ci*). Gross. $\times$ 120.

Fig. 15. *Archiascidia neapolitana.* Coupe transversale passant par le renflement terminal de l'abdomen, immédiatement en arrière du testicule. Elle intéresse la branche transversale de la courbure intestinale (*ci*) et l'organe cardio-péricardique au voisinage de son orifice postérieur. Gross. $\times$ 120.

cca cavité cardiaque, *cpe* cavité péricardique, *pep* épaississements de l'épithélium subtunical au niveau de l'extrémité postérieure des faisceaux musculaires longitudinaux.

Notes on some Hydromedusae from the Bay of Naples.

By

Chas. W. Hargitt

of Syracuse University.

With plates 21 and 22.

The following 'notes' on a few Hydromedusae obtained at Naples during the spring and summer of 1903 comprise a series of observations upon several species, some of which are believed to be new, others more or less rare, and all of more than ordinary biological interest. It is believed that the account submitted may have some value both as to the morphological and faunal facts concerned as well as a contribution toward a clearer knowledge of some hitherto disputed problems.

Pachycordyle Weismanni sp. nov.

During the month of May I obtained several colonies of an interesting hydroid which in many respects seems closely allied to *Pachycordyle napolitana* Weismann, but which will be seen to have some sharp differences. The colonies were obtained from the Bay of Naples at comparatively small depths and all inhabiting the shell of a living snail, *Fusus rostrata*. The hydroids live fairly well in the aquarium, having been kept under observation for as much as a week at a time. During this time several medusae were liberated, thus affording opportunity for critical study of the entire life history of the species, excepting that of the embryo. As intimated above, the hydroid seems to live 'fairly' well in the aquarium. It was, however, evident that with successive days under this changed environment there was more or less decline in vigor, both of the hydroid and developing medusae, for the first medusa, which was born during the first day in the aquarium, exhibited a vigor and activity

quite lacking in those born several days later. The colony continued to live, however, and medusae were liberated during an entire week, at the end of which time the hydroids were killed and preserved for subsequent study of morphological details here-in-after described. Most of the material was fixed in alcoholic-corrosive solutions, and in 10 % solutions of formalin in sea-water.

It may be remarked, incidentally, that of the preserved material some was worked up soon after preparation, and other portions after my return several months later, and with an experience similar to that which I have elsewhere mentioned, namely, that better results were obtained from the newly prepared material than from that long preserved. This I believe may be regarded as a general rule having few exceptions so far as coelenterates are concerned. Sections were in almost all cases stained by means of HEIDENHAIN's iron-haematoxylin, followed in some cases by Bordeaux-red, with excellent results.

Systematic.

The genus *Pachycordyle* was instituted for a hydroid found by WEISMANN at Naples, and described by him in his monograph[1]. It is unnecessary to cite in detail his description of the hydroid except on certain points involved in comparisons.

As I have noted above, the general features of the present hydroid have much in common with that described by WEISMANN. The one feature in particular which would seem to sharply distinguish the two is the fact that WEISMANN's species is recorded as having only sessile gonophores while in the present case, as already cited, the gonophore is a free medusa, however, a short-lived one.

It should be noticed in this connection that WEISMANN's specimens were all male, while strangely enough in the present case I was only able to obtain female colonies. Whether this circumstance of itself affords room for doubt as to the specific difference of the two may be open to some question, of course, tho so far as my observations have gone, as a rule where the medusa is free in one sex of a given species it is almost invariably free in both. I have elsewhere shown[2] that occasionally specimens of *Pennaria tiarella* are found in which many of the female medusae discharge their

[1] Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen. Jena 1883 pag. 87.

[2] Amer. Natural. Vol. 34 1900 pag. 391.

eggs without becoming free, tho I have not noticed this feature among male colonies.

It should also be said that in the species under consideration the gonophores in their earlier stages of development show every aspect, whether of form or structure, of sessile sporosacs. But since these come to maturity within a few days it would seem as if WEISMANN could hardly have failed to distinguish the development of the medusa and its probable birth. Moreover, he describes the gonophore as having a ramified spadix. While this may be the case during early development, in the mature medusa it has entirely disappeared. Whether here again the difference of sex may involve difference of structure must remain an open question, at least for the present.

Incidentally it may be worthy of remark that WEISMANN's specimens were obtained from considerable depths, '40 meters', and from the shell of a species of *Murex*, while as noted above the present specimens were all found on a shell of another genus and at small depths.

While owing to the fact that only one sex has been available for these comparisons and from which to formulate diagnostic definitions there may naturally remain some doubt as to the distinctness of the species, I am, however, strongly convinced of its specific independence, and venture to propose for it the name *Pachycordyle Weismanni*, in honor of the author of the genus and his distinguished contributions to hydroid morphology.

Specific Diagnosis.

Trophosome: Colony arising from a delicate, reticulated hydrorhiza. Hydrocaulus sparingly branched, from 3—8 mm high. Perisarc somewhat dense, not extending beyond the base of the hydranth, dull yellowish brown in color. Hydranths club-shaped, with sub-conical hypostome. Tentacles from 8—16, filliform, becoming delicate and thread-like when fully expanded (Pl. 21 Fig. 1).

Color: Hydranth body orange or reddish, hypostome whitish.

Habitat: Upon the shell of *Fusus rostratus*.

Gonosome: Medusa buds borne on side of stem, rarely on lateral branches, pear-shaped as they approach maturity, seldom more than two or three on a single polyp, the entire gonophore enclosed within a sheath of perisarc (gonangium?). The medusa escapes from the capsule by rupturing or dissolving the distal end, after which the

capsule may often be found in a partially collapsed condition upon the stem or branches.

Medusa piriform, with prominent apical projection. Size 2 mm high by 1.3 mm broad. Velum narrow, velar opening very small. Manubrium rather large, conical and devoid of peduncle. Bell very transparent, with scattered nematocysts over the exumbrellar surface. Radial canals lacking, marginal canal simply a fissure of varying size between the layers of ectoderm with vestiges of entodermal lining near the margin. Tentacles entirely lacking. The medusa is devoid of color except on the manubrium, which varies from orange to dark brown. Mouth wholly lacking. When first liberated the medusa swims with a short, jerky motion, tho of limited vigor, a few contractions appearing to exhaust the little creature. Eggs are discharged almost immediately after the birth of the medusa, the life of which is very ephemeral, not exceeding one or two hours (Fig. 2).

Origin of the Germ Cells

Concerning the origin of the germ cells my observations upon this species agree in most points with those of Weismann on the related species, in so far as actual conditions are concerned. He finds these cells in the entoderm, and there only, yet rather insists upon the probability of their descent from ectoderm cells, while as yet in an indistinguishable stage. His specimens being all male in which, as he says, the primitive germ cells are small and correspondingly difficult of recognition, affords some plausibility for his contention, tho he likewise makes similar claims concerning the ultimate source of egg cells in other genera.

These speculative deductions are without any support from my own observations, tho as already noted, they were restricted to female colonies entirely and therefore cannot of course be claimed to prove those of Weismann to have been wholly in error. In the species under consideration the germ cells originate in the entoderm and are not found elsewhere at any time during their growth or maturation. As is very well known, the size and character of the egg cells render them easily distinguishable even at a comparatively early period in their development. In sections of the hydroid stem in both long and cross series and stained by various methods I have found no evidence of their occurrence other than in the entoderm.

Moreover, these sections failed likewise to afford any evidence of WEISMANN's so-called "Keimzone". While eggs are found usually in greater numbers in the immediate region of the gonophore buds, as might be naturally expected, than in other portions, still they are found in not inconsiderable numbers at points more or less remote from this region, both above and below.

As a rule the egg cells are found in the deeper portions of the entoderm, tho not unusually they are found to occur likewise on the surface as shown in Fig. 3. Occurring in greater numbers in the region near the origin of the gonophore, and possibly also inciting its development, they seem to be carried into the bud during its formation and development. It would seem, however, that there is a migration of egg cells directly into the gonophore from adjacent portions of the stem, since it hardly seems probable that the large numbers which finally occupy the gonophore could have originated in immediate contact with it. Such a migration is well known in many other hydroids and may be accepted as occurring here, tho no direct evidence of it has been observed in the course of the present research. With the growth of the gonophore there seems to be a segregation of eggs into groups, or nests, about which there are developed follicular folds of the entoderm, as shown in Figs. 4, 5, in some cases entirely enclosing them. Others continue to lie in close contact with the entoderm lamella and finally form the superficial layer in the free medusa.

Development of the Gonophore.

As already intimated, the gonophore arises as a bud from the side of the stem, or more rarely upon a branch. It is at first indistinguishable from an ordinary hydranth bud, involving a direct evagination of both ectoderm and entoderm. The presence of eggs in immediate contact with it usually reveals its true character. From the first and throughout its entire development nematocysts are found in the ectoderm and multiplying during development furnish the nematocyst clusters of the exumbrella of the medusa. In iron haematoxylin preparations they stain a deep black during early development, as may be noted in several of the figures.

At first the gonophore is a simple club-shaped organ, as shown in several of the figures, but soon takes on a typical pear-shaped aspect, as shown in Fig. 5. At about this time there seems to be a cessation of the process of ovarian migration into it and very soon

the proximal portions seem to constrict to form the pedicel of the gonophore. Somewhat later the constriction cuts off the gonophore from direct communication with the enteron of the stem, as shown in Fig. 6. Coincident with these changes there appear at the distal end of the organ, which up to this time has been simply a typical two-layered sporosac, a proliferation of ectoderm cells, the dissolution of the middle lamella and the ingrowth of the ectodermic plug to form the so-called bell-nucleus (Glockenkern), as shown in Fig. 4. The presence of numerous karyokinetic figures, as well as the micro-chemical reactions of the cells betoken the intense activity of the growing tissue. At first the bell-nucleus is rather globular in form. Very soon, however, it assumes an oval outline and continues to flatten and extend laterally in all directions. With this flattening of the structure there is reestablished the supporting lamella, a layer of entoderm is formed between it and the bell-nucleus, so that the latter comes to lie between the outer layer and the inner which contains the eggs. Coincident with this development and gradual extension of the bell-nucleus there has been a differentiation of its cells. Along its entire inner surface there has been differentiated a single layer of cells, forming in section a delicate chain-like series extending the entire length of the growing band, as shown in Fig. 5.

This growth and differentiation continues, gradually extending as a delicate sheet, laterally and proximally, the inner chain-like series forming an extremely delicate ectodermal membrane over the outer egg layer, the other layer of ectoderm forming the lining of the sub-umbrella of the medusa and overlying the thin layer of entoderm, to which reference was made above. This process continues till about half of the interior cavity of the gonophore is thus supplied with a double layer of ectoderm, one covering the eggs, which in the mean time have become somewhat evenly distributed over the developing manubrium, the other constituting the lining of the bell, as just mentioned, and as shown somewhat diagrammatically in Fig. 7.

With the completion of this ectodermic investment there occurs, apparently, both an expansion of the lateral walls of the gonophore to approximately the shape of the future medusa, and also a contraction of the entodermic walls into a more nearly cylindrical and conical shape, thus giving rise to the manubrium already referred to. This contraction to form the manubrium is apparently a purely

mechanical process due, in part at least, to a reduction of the entodermic cellmass which has been involved in the transformation of a considerable portion of these epithelial cells into purely nutritive cells concerned in the growth of the eggs. Abundant evidence of this is found in the manifest signs of degenerative metabolism occurring throughout the entire mass. In many cases the cellular character had been lost entirely, in others it had been greatly modified. Figs. 4 and 7 show something of these changes.

With these phases of development completed the medusoid features may be said to be well established, though velum, tentacles, and canal systems are lacking. Only the first of these organs is finally developed. Tentacles are wholly absent; the bud-like projections shown at *m* in Fig. 7 are but sectional aspects of the bell margin, which as is shown in Fig. 2 of the fully developed medusa, is thick and rim-like. The velum is formed shortly before the birth of the medusa by a double fold of ectoderm, as shown in Fig. 7 *v*. This fold is apparently continuous over the entire velar end of the medusa, until shortly before birth, when a circular opening is formed by what seems to be an absorption of the central cells.

Of the canal system there is little to be said, since it is at best quite rudimentary. In Fig. 7 *c.c* is shown what in general position and form may be considered as the marginal canal. In no case have I been able to find traces of radial canals. In certain specimens sections would show a deeper fission of the entoderm layers at the junction of the apical projection and the lateral walls of the umbrella, and in others an extension of the marginal canal upwards, but there was no communication between the two. Furthermore, the manubrium is permanently mouthless, so that the medusa is apparently doomed to an ephemeral existence as an independent organism. And such is indeed the case. Of many specimens liberated from hydroid colonies in the aquarium none lived for more than an hour or two at most, as indicated in an earlier connection.

The apical projection is bulb-like, very thin and hollow as shown in Fig. 7. It is lined internally by an extremely delicate and tenuous layer of entoderm, the presence of which only becomes demonstrable under the highest powers of the microscope. The ectoderm layer over this region is likewise very thin, though more easily distinguished than the former.

As the medusae approach the period of liberation numerous orange-colored pigment granules appear in and among the entoderm

cells of the manubrium, particularly in the median and terminal portions, giving to the loose tissue a distinctly brownish color. A careful study of the origin and development of these granules compels the conclusion that they are results of waste metabolism, or in other words, excretory products. When attention is directed to the fact that the entodermal epithelium of this region has been the center of active metabolism incident to the growth of the eggs from the time the gonophore bud became functionally disconnected from the body of the polyp, and that in their stages of growth these entoderm cells through cytomorphosis became essentially nutritive cells, the foregoing conclusion is only what might be naturally expected.

In connection with these observations it had occurred to me that possibly certain of these pigment granules might find their way into the growing eggs along with nutritive matter absorbed from the entoderm cells, but a careful examination failed to show that this was the case. Furthermore, since the pigmentation of the eggs occurs chiefly as they attain full growth, and coincident with the metabolism involved in the phases of maturation, I incline to believe that it is due in this case, as in the former, to pigment granules evolved through similar cytoplasmic metabolism. This view is strengthened by the fact that in the present case, as well as in others well known, the color of the eggs differs from that of the manubrium, to a greater or less extent.

In a recent contribution[1] I have directed attention to the relation of excretory processes to coloration among certain of the lower invertebrates, and the facts here cited afford additional evidence in support of the general proposition.

Lendenfeld[2], in a critical paper on *Eucopella* has briefly referred to the probable relation of the brownish pigment present in the radial canals of the medusa to excretory processes. He expressly says, "Diese Pigmentmassen gleichen denen, die in dem Entoderm der Nährthiere vorkommen, durchaus und glaube ich dieselben ebenfalls als Excretionsstoffe deuten zu sollen. Die Masse der Exkretionsstoffe richtet sich natürlich nach der Lebhaftigkeit des Stoffwechsels und es wird deshalb nicht Wunder nehmen, wenn gerade in den Radialkanälen der lebhaft wachsenden Medusenknospen sich solche Stoffe anhäufen."

[1] Science Vol. 19 1904 pag. 132.

[2] Zeit. Wiss. Z. 38. Bd. 1883 pag. 545.

As will be seen from the foregoing account, we have here a medusa which is either extremely degenerate, or one of very primitive type. Its development within a chitinous capsule gonangium?, associated with the sporosac-like history of the gonophore would seem to suggest the latter alternative. So far as I am aware the development of Anthomedusae within gonangia is quite rare if not wholly anomalous. The unique gonophores of *Dicoryne* are probably of very different character and significance.

In 1883 LENDENFELD (op. cit.) described a new hydroid and medusa, *Eucopella campanularia*, which apparently sustains a relation to the Campanularidae similar to that of the medusa herein described to the Tubularidae. The medusae of these forms have much in common, such as shape, size, rudimentary organs, etc.

Moreover, in the origin of the eggs, their migration into the gonangium which later gives rise to the medusae, the nutrition of the eggs and the general character of their later history, the correspondences between the two are very interesting. LENDENFELD's description of *Eucopella* also confirms the suggestion of a preceding paragraph that these are probably both generalized, or primitive types of medusae, in which the origin of the eggs, apart from, and prior to the organization, of the medusa, points to a condition similar to that found in such hydroids as *Hydractinia*, *Clava*, etc. in which there is nothing more than a sporosac within which the eggs develop after their origin in the body of the animal and later migration into these specialized nutritive capsules.

As the eggs approach maturity two rather marked changes are more or less apparent, one involving the character of the cytoplasm, the other that of the nucleus. In their earlier history the egg cytoplasm consists of a more or less viscid matrix through which is distributed a finely granular matter, the whole forming a somewhat homogeneous body. With the assumption of the spherical shape and typical size (about 0.9 mm), the cytoplasm becomes more predominantly granular in character and at the same time there appears in many cases a tendency toward vacuolation. I have elsewhere[1] called attention to a similar condition in the eggs of *Pennaria* at about this period in their history and the same thing has been noted by METSCHNIKOFF[2] and others. In *Pennaria* it had seemed

[1] Arch. Entwicklungsmech. 18. Bd. 1904 pag. 462.

[2] Embryologische Studien an Medusen. Wien 1886.

to me to be associated with maturation and fertilization phenomena, but the latter feature must be eliminated in the present instance, since in the absence of male specimens it was obviously out of the question. Whether any of the immediate phases of maturation may have been involved is likewise open to doubt, since I was unable to demonstrate any of the ordinary features of this process, either in living eggs or in those sectioned and stained. Intimately associated with these changes were nuclear modifications of a more or less remarkable character. Prominent among them is the dissolution of the nuclear membrane which occurs shortly before the birth of the medusa and the discharge of the eggs. Following this there occurs a marked decrease in the mass of the nuclear substance, probably due to the loss of nuclear sap, or a dispersal of matter through the cytoplasm, so that the nucleus measures only about half that of the ovarian egg. Of still greater importance is the change which occurs in the chromatin network of the nucleus, which appears to wholly disintegrate and to disperse through the cytoplasm. Not the slightest trace of chromosomes or chromatin substance can be demonstrated in the nuclei or cytoplasm at the time of the liberation of the medusa. The nucleus itself, greatly reduced in size, may still be seen as a definite area of very homogeneous texture, but indefinitely merging into the surrounding cytoplasm, there being no trace of nuclear membrane.

Prior to these later nuclear changes is another involving the nucleolus, which during the earlier ovarian history is a body of conspicuous character and strong staining qualities. In sections of eggs of about the conditions shown in Fig. 8, or sometime prior to the complete dissolution of the nuclear membrane and perhaps inciting it, it is quite common to find nucleoli migrating bodily from the nucleus into the cytoplasm where they seem later to disintegrate and mingle with it. In several sections double nucleoli were found in a single nucleus, as shown in Figs. 8 and 9. In almost every case of this sort one of these bodies appeared appreciably smaller than the other, and often somewhat distorted in shape, as may be observed in the figures just cited.

Vacuolation of these nuclei was not an infrequent phenomenon. It usually consisted of one, or rarely two, slightly refractile vesicular bodies occupying an excentric position in the nucleolus. Careful search was made for evidence of directly dividing nucleoli, but without success. The occurrence of two in a given instance is probably

due to the degeneration of the one and the formation of another de novo before the first had escaped from the nucleus.

Whether the phenomena herein considered lend further force to the previous suggestion that the vacuolation of the cytoplasm of the eggs was probably due to changes associated in some way with maturation, or whether they may not rather be interpreted as expressions of cytoplasmic activities, or phases of metabolism similar to those previously considered, may be somewhat problematical, and must so remain for the present, since my material is neither sufficiently varied nor abundant to justify further speculations or conclusions.

Tubularia mesembryanthemum Allm.

The conflicting accounts of the development of this hydroid which have been given by earlier investigators, particularly Ciamician[1], Metschnikoff (op. cit.), and Brauer[2] led me to make some observations upon living specimens, and also to collect material from which to review certain of the problems involved, such as the mode of cleavage, formation of the germ layers, etc.

While from the living specimens I was able to follow the later history of the embryo, its final escape from the gonophore and some aspects of its independent life, it was not practicable to follow out with any degree of satisfaction the details of cleavage. This was done by means of sections of the gonophores made in several planes, supplemented in some measure by the preparation of entire gonophores stained and mounted as transparent objects, much as had been done in the case of living material.

The preserved material was submitted to one of my students, Miss Howland, who under my direction cut and stained the sections and traced the phases of maturation and cleavage, and some of the aspects of the later embryo.

The differing accounts as to the origin of the germ cells given by Ciamician and Weismann, and that of Brauer seem to be rather a difference of interpretation than of fact. The germ cells have been found both in the ectoderm of the peduncle of the gonophore as Brauer contends and in the ectoderm and entoderm of the spadix

[1] Zeit. Wiss. Z. 32. Bd. 1879 pag. 323.
[2] Ibid. 52. Bd. 1891 pag. 551.

as had been maintained by Ciamician and later confirmed by Weismann. I am inclined to regard both as true; or in other words, that the germ cells probably arise rather indiscriminately in both positions, though in some specimens rather predominantly in the one region and in others equally pronounced in the other region. As I have elsewhere shown this to be the case with species of *Eudendrium*, it is unnecessary to more than mention the matter in this connection. It would seem that in this species we have a hydroid in which the differentiation of the body cells of the two layers is physiologically less sharp than in others.

The growth of the egg is quite similar in most respects to that of other species of *Tubularia*, such as *larynx*, as described by Doflein[1], and *crocea*, as described by Allen[2]. It has not been possible to confirm Brauer's view that those germ cells which are to give rise to eggs are sharply differentiated before they come into the gonophore, or during their migration thitherward. On the other hand the view of Doflein that their impulse toward active egg development is the result largely of position and nutrition in the gonophore seems by far the more probable, and is in general agreement with similar facts in the case of other species.

Of the large number of germ cells which crowd the mature gonophore a comparatively few, perhaps three or four, assume the character of ova at any one period of development. Their growth results from the active absorption of their less fortunate fellows, as has been shown in many other cases, as by Allen and Doflein, previously cited, and by the present writer in the case of *Pennaria* (op. cit.).

As in the case of most Tubularians, after the development and liberation of one series of embryos other of the primordial germ cells proceed to grow as the former had done, and thus the process continues for several generations. The case is very different, of course, in species with free medusae, like *Pennaria*. Here the eggs are all discharged at about the same time and the medusa dies shortly after; hence most of the germ cells are consumed in the growth of the first series of eggs. The same is probably true in most short-lived medusae, but with many others, successive generations of eggs are produced during the entire breeding season.

[1] Zeit. Wiss. Z. 62. Bd. 1896 pag. 61.

[2] Biol. Bull. Chicago Vol. 1 1900 pag. 291.

The differences as to the exact means by which the growing eggs appropriate the surrounding germ cells which characterize the accounts of Ciamician, Brauer, and Doflein, seem to me to be similar to others already cited as to the region where they originate, etc., namely, a difference of interpretation and definition, rather than of fact. As I have shown in the case of *Pennaria tiarella* and *carolini*[1], so it seems with species of *Tubularia*, there may be differences as to points of detail. In some cases the egg may engulf the germ cells bodily, later reducing them to a fluid condition; while in others this reduction appears to take place before absorption. But whether before or after, it must ultimately depend upon some process of reduction substantially digestive in character before final assimilation is accomplished. The only other alternative to the supposition is that of mere fusion of the protoplasm of the one with that of the other without any assimilative changes whatsoever. That this is not the case would seem to be proved by the fact of the persistence of these so-called pseudocells or nuclei within the eggs during the entire history of growth, and even that of development, as is well known by those who have concerned themselves with the subject. Apparently the disintegration, or reduction of these nuclei takes place much less rapidly than does that of the cytoplasm of the germ cells, so that they may be distinguished within vacuoles of the growing, or developing eggs long after their first incorporation.

Maturation and Fertilization.

Concerning these phenomena there is little to add to the earlier researches of Ciamician and Brauer. It has not been possible to confirm the observation of the former that during the process of maturation the eggs become more or less conical on the side from which the polar bodies are extruded. Since, however, his observations were made, in part at least, upon living eggs, while, upon this phase of the subject, my own observations have all been upon preserved material, there may be no definite contradiction. It would seem to me doubtful, however, whether any appreciable change of form could be observed upon eggs enclosed in fixed gonophores within which they are usually closely packed.

Brauer's account is much fuller and more definite than is that

[1] Arch. Entwicklungsmech. 18. Bd. 1904 pag. 457.

of Ciamician. Concerning his accounts of maturation my own observations are mainly confirmatory. As to fertilization, however, I have not been able to obtain cytological details quite comparable with those described by him. Concerning nuclear phenomena associated with these processes my observations confirm in considerable degree those which I have elsewhere described in connection with the development of *Pennaria* and *Eudendrium*. There is the same migration of the nucleus to the periphery of the egg, the dissolution of the nuclear membrane, and the same apparent dissipation of the nuclear substance throughout the cytoplasm of the egg, followed later by its apparent reorganization just prior to the first signs of cleavage.

Cleavage.

It is perhaps concerning this phase of the life history that most dissension has arisen. Ciamician was the first to critically study its development, and in doing so directed his observations largely to the aspects presented by the living eggs. This he did by cutting off clusters of gonophores and studying them under the microscope. But as he confesses, the various contractions of the several parts of the gonophores and the resulting movements and readjustments so shift the position of the eggs that it is extremely difficult to obtain accurate observations.

He concluded that cleavage was unequal, the first and third furrows being at right angles to each other and meridional, the second equatorial and from within outward. In later cleavages there is a more rapid division of the cells at the animal pole, these later growing over the blastomeres of the vegetative pole by a process of epibole and enclosing the latter which later form the entoderm.

This conclusion has been frequently called in question by later observers. Balfour[1] claimed that an examination of segmentation by means of sections failed entirely to confirm Ciamician's results. Conn[2] has likewise failed to find any evidences of epibolic gastrulation in another species of *Tubularia*, and from this has undertaken to discredit Ciamician's conclusions. As is well known from later observations different species at times show very considerable va-

[1] Comparative Embryology. 2d Edition. 1885. Vol. 1 pag. 154.
[2] Z. Anz. 5. Jahrg. 1882 pag. 483.

riation in matters of cleavage, particularly among hydroids, and Conn's contention is not therefore, valid as an objection.

The researches of Brauer, however, leave little doubt that on this point Ciamician was evidently mistaken, and my own observations tend to confirm this conclusion. Brauer maintains that cleavage in this species takes place by two sharply different processes, namely, first, by a more or less regular mode of fairly equal cleavages during the two meridional furrows, later ones being more or less unequal and irregular. In the second mode cleavage involves the nuclei only, which proliferate independent of the cytoplasm, forming a multinucleate egg, after which there follows a cleavage of the egg into as many cells as there are nuclei. In this process there may be considerable variety. It may occur when there are but few nuclei, four or six, or it may not begin until there are sixteen, or perhaps more.

My own observations upon this point, while confirming in a measure those of Brauer, do not warrant any such sharp conclusion as to the distinctness of these processes. One may find a regular cleavage into two and four cells, etc., and he may also find an internal nuclear proliferation, in some cases indeed, many more nuclei arising than Brauer has indicated, before cell organization and cleavage take place. But I have not been able to sharply differentiate these modes. They often graduate imperceptibly into each other, indeed, may be found occurring in the same egg, though this is not common. I am inclined therefore, to consider them as only varying phases of cleavage conditions more or less common among Coelenterates, particularly among Hydromedusae. This is notably the case with *Pennaria*, as I have recently shown, and as Allen (op. cit.) has shown in the case of *Tubularia crocea*.

As illustrating somewhat more clearly than is possible by merely verbal description I have included a few sketches made by Miss Howland in connection with a study of sections already referred to.

In Fig. 9 is shown an egg in which nuclear proliferation is under way, but in which no signs of cleavage are present. This condition may continue somewhat indefinitely, as already suggested, till finally a syncytium is formed, very much as in the case of *Pennaria* (op. cit.), and as shown in Fig. 11, from which by a graduated process of cell organization and differentiation the germ layers are finally established, as shown in a later paragraph.

In Fig. 10, is shown a section of another egg in which likewise the nuclear conditions are very similar to those of Fig. 9, but in the present case evidences of cleavage are present as shown at regions marked *c.pl.* Here there is apparently no close relation between nuclear activity and that of the cytoplasm. This again is quite in keeping with conditions well known in other cases.

In Figs. 12—23 are shown a series of simply outline sketches illustrating the striking irregularity of cleavage in a large proportion of these eggs. Figs. 12—17 (Pl. 21) show the first six sections in a series of twelve of a single egg. The sections begin evidently at the animal pole, if we may assume polarity in these eggs, as only in the first four sections are nuclei present, the later sections showing only the large and very unequal blastomeres of the vegetal pole. In Figs. 18—23 (Pl. 22) are shown likewise a similar series of another egg, but in this case the sections are vertical instead of horizontal, as in the previous case. In this case the six sections are the central ones of a series of fourteen, and show the gradual progression of cleavage from the animal pole, the other remaining undivided.

It is probably from observations upon similar cleavage phenomena that Ciamician conceived the presence of an epibolic gastrulation, an interpretation quite likely to be made where surface views chiefly are under consideration. But as shown in sectional series it is just as evident that Balfour's contention against such a process is indisputable.

Formation of the Germ Layers.

Concerning the origin and formation of the germ layers in this and related species views have been hardly less conflicting than on points already considered.

According to Ciamician, as previously suggested, an epibolic gastrula is formed. This seems so obviously improbable, and moreover, so lacking in evidence as to demand little attempt at refutation. It is not difficult to recognize conditions in cleavage which might easily be construed from superficial aspects as comparable with this form of gastrulation, but many hundreds of sections of eggs in all stages of development have not afforded the slightest evidence of such a process.

According to METSCHNIKOFF[1] a true morula is formed. 'The cells of the morula appear to be identical in structure and consequently to show no difference between ectoderm and entoderm. Only after the number of embryonal cells has become quite considerable do the elements lying at the periphery form a connected layer, which is differentiated from the inner parenchyma mass by a sharp contour.'

BRAUER maintains that cleavage results in a coeloblastula, the entoderm arising by multipolar delamination from the cells of the blastula. While the embryo at this stage appears morula-like, he maintains that it is really a bilamellar embryo, with both germ layers established, though not yet sharply differentiated.

So far as my own observations go they tend to confirm the conclusions of METSCHNIKOFF, though in some degree agreeing also with phases of BRAUER'S conclusions. I have found no evidence in support of the view that the germ layers are established during early cleavage, as BRAUER has claimed, nor that they result chiefly from a delamination of any sort, whether primary or secondary, unipolar or multipolar. That a morula-like condition often results from the more regular type of cleavage there can hardly be serious doubt. On the other hand it is often just as evident that a syncytium is formed, especially in cases of nuclear proliferation. Here the differentiation of the germ layers is brought about by a slow and graduated process of cell organization and adjustment. The conditions found in this species resemble in many respects those which I have described in *Eudendrium* and *Pennaria*. For a considerable time after the ectoderm is fairly established, the entodermal mass continues as a more or less homogeneous aggregation of cells in an undifferentiated condition. Finally the cells adjacent to the ectodermal lamella assume a more or less columnar shape, form a continuous series, and thus give origin to a definitive entoderm. Coincident with these changes, or shortly following, the inner mass of cells show signs of disintegration, become vacuolated and tend to liquefy, thus giving rise to the gastric cavity of the embryo.

Later History of the Embryo.

Concerning the formation of the actinula there is little to be added to the account given by CIAMICIAN. The embryo becomes

[1] Embryolog. Studien an Medusen 1886 pag. 69.

more disk-shaped, tentacles bud from the margins of the disk, and continue to grow in length, the embryo becomes entirely free in the cavity of the gonophore and later escapes as a typical actinula, differing in no essential respects from those of other well known species of *Tubularia*.

The actinula is not ciliated and has therefore no special organs of locomotion. On escape it is wholly at the mercy of the waves, or currents for distribution. In the aquarium it usually sinks close by the parent colony, often indeed falling among them, and seems to fix itself promptly upon any object with which it comes in contact, even the stems of parent hydroids. A careful inspection of colonies of hydroids which were discharging actinulae in the aquarium revealed the presence of young polyps in various stages of growth, from those apparently but recently attached, to specimens of considerable size, and of such maturity that gonophore buds were beginning to develop. It was not unusual to find several of these attached to a single stem, as shown in figure 24 (Pl. 22). As will be noted these young polyps show a definitely annulated perisarc over the entire length of the stem, whereas in the adult condition the perisarc is wholly devoid of this feature.

These observations recalled others of a similar character made upon *Corymorpha pendula*, a brief account of which I have elsewhere recorded[1]. There were in these cases conditions which seemed to indicate the probability that the small polyps attached to the bases of the hydroid might be independent organisms, and if so perhaps a new species, and they were provisionally so designated, under the name of *T. parasitica*, as indicative of their presumed relation to the larger organism. It is unnecessary to go over in detail the grounds which seemed to justify this conclusion. Suffice it to say that the total annulation of the perisarc of the small polyps, the deeply insinuated rhizoidal attachment, and the presence of gonads were among the more obvious and apparently distinctive characters, which seemed to point toward their specific independence.

The observations above recorded concerning the history of the polyp of *T. mesembryanthemum*, and also a brief note by Torrey[2] concerning similar observations on the young of *Corymorpha palma* incline me to reconsider my earlier views concerning the case of

[1] Amer. Natural. Vol. 36 1902 pag. 549.

[2] Hydroids of Pacific Coast. in: Publ. Univ. California Z. Vol. 1 1902 pag. 38.

C. pendula. In so doing, however, it should be noted that the attachment of the polyps in the two cases is very different. In the case of *C. pendula* there is a deep insinuation of the finger-like roots within the perisarc of the base of the hydroid, and usually low among the rhizoidal filaments of the adults, while in the case of *T. mesembryanthemum* the attachment of the young is purely superficial, and occurs at any place upon the stem.

Perigonimus napolitanus sp. nov. (?)

Of the twelve known species of *Perigonimus* but two have been recorded from the Bay of Naples, namely, *P. linearis* Alder, by Du Plessis[1] in 1880, and *P. cidaritis* Weismann[2], in 1883. Weismann has contended that Du Plessis was mistaken in ascribing his species to *P. linearis*, believing it to be that which he has described as new under the last of the above named species.

During two different times, in 1894 and again in 1903, I have sought to identify one or both these species among the Naples hydroid fauna but have not succeeded. A hydroid taken from the same habitat, namely, the spines of the sea urchin, *Dorocidaris papillata*, in 1894 and at first thought to be the species recorded by Du Plessis, was found to lack characters distinctive of the species as described by Alder and moreover lacked also characters enumerated by Weismann, particularly as to size, number of tentacles, etc. both of the hydroid and medusa. Weismann's species has been described as 9 cm high and to have 20 tentacles. The medusa differs from those of most species in having 4 marginal tentacles, and well developed oral tentacles with tufts of nettling organs.

Hartlaub[3] has called attention to the unusual characters of Weismann's medusa and has suggested that they might reasonably be assigned to a different genus, or even to a different family, so far as their fundamental characteristics are concerned.

When, in addition to this, one reflects that hydroids of commensal habits, such as is the case with most or all the species of *Perigonimus*, are usually of small size, and when furthermore it is

[1] Mitth. Z. Stat. Neapel 2. Bd. 1880 pag. 146.
[2] Entstehung d. Sexualzellen bei d. Hydromedusen. Jena 1883 pag. 117.
[3] Zeit. Wiss. Z. 61. Bd. 1896 pag. 161.

recalled that Weismann describes the perisarc of *P. cidaritis* as only a thin, slimy covering, the height of the slender stemmed hydroid, 9 cm, is of itself most remarkable. So far as I am aware, no species yet described has a height of more than about 8 mm, except *P. muscoides*, in which the height is doubtfully given as 2 to 3 inches.

Concerning the characters and affinities of *P. linearis* there has always been more or less doubt. It was originally described by Alder as *Atractylis linearis*, and was later referred by Allman[1] to the genus *Perigonimus*, but with a confession of grave doubt as to its real affinities, not having himself seen the species. I have previously expressed some doubt as to the occurrence of this species at Naples. Specimens from the collections preserved at the Zoological Station and marked *P. linearis*(?), have proven to be quite a different hydroid. And though I have sought during two summers, as intimated above, to secure the species it has not been found.

Upon the two different occasions previously cited I have obtained a hydroid which is undoubtedly a species of *Perigonimus*, but have not been able to identify it with either of the species above mentioned, nor with any other hitherto described. It was taken first in June, 1894, and again in April, May and June, 1903. In both cases the hydroid colonies were vigorous and large, but no gonads were present, a fact which would seem to suggest that the breeding season had probably past, or perhaps had not yet arrived. Weismann found his species in March, at which time gonophores were present. My own observations cover a period from March 6 to July 30, so that it would seem strange not to find some colonies bearing gonophores, yet such have been the facts in the present case.

In both instances the habitat of the colonies conforms well with that of members of the genus generally, namely, a commensal one. The hydroids were found in a few cases upon the shell of a shallow water gasteropod, but in most abundance and in best condition upon the margin of the carapace and upon the legs of a common crab, *Carcinus maenas*. It is an interesting coincidence that the species which it most resembles in general aspects, *P. jonesii*, of Long Island, N. Y., has a similar habitat on the spider crab, *Libinia emarginata*. This commensal habit of *Perigonimus* is a most interesting one, though not peculiar, since it is shared by a considerable number

[1] Monogr. Gymnoblastic Hydroids. London 1871 pag. 329.

of well known cases, such as *Hydractinia*, *Podocoryne*, etc. But in *Perigonimus*, a genus comprising perhaps the largest number of species among Gymnoblasteae, so far as detailed information is available it seems that almost without exception the species are essentially commensal.

In common also with most known species the one here under consideration has a gelatinous perisarc, which covers the entire colony from the hydrorhiza to the body of the hydranths, and covering the latter to the bases of the tentacles, though not in any appreciable degree extending to the tentacles, as seems to have been the case with Weismann's species. There can hardly be reasonable doubt that the mucus-like covering is a definite secretion by the hydroid itself, and homologous with the chitinous perisarc common to hydroids generally.

A character in the present species is the long, slender, stem-like branches which arise at sharp angles from the stems and grow quite long without signs of giving rise to hydranths. There seems to be evidence that eventually hydranths arise from their tips, but it is not conclusive, as in only a few cases have newly formed hydranths appeared upon them.

The following are the more distinctive diagnostic characters of the species, which seems to be new, and for which the name *P. napolitanus* is proposed: —

Trophosome (Pl. 22 Fig. 25): Hydrocaulus composed of numerous stems, variously branched, some of the latter without hydranths, all branches arising at sharp angles from the main stems or branches, entire hydrocaulus arising from a net-like hydrorhiza, and attaining a height of from 4—8 mm. Hydranths elongate, more or less fusiform, with conical hypostome, and with a single whorl of rather stout tentacles, 7—12 in number. Entire colony provided with an indefinite, gelatinous perisarc, extending over bodies of hydranths to close beneath the circle of tentacles. Perisarc sometimes dense and somewhat chitinous in older portion of stems and hydrorhiza, and of dull brownish color. Gelatinous perisarc often studded with foreign particles, diatoms, etc., which thus give to the colony a rough, or fuzzy appearance, as shown in fig. 25.

Gonosome: wholly unknown.

It is worthy of mention in this connection also, that I took on May 4. 1903, a hydroid which, barring the absence of gonophores, bore a close relation to *P. repens* Wright, and is probably identical

with that species. As in the former species, and as just mentioned, no gonophores were present, rendering impossible full determination of the identity suggested. A careful comparison of the hydroid with the descriptions and figures of Hincks leaves little doubt in my own mind, and if later observations of the species when the medusae are present shall confirm this view it will extend the range of distribution of the species to Mediterranean waters, as Calkins[1] report of it in 'Hydroids from Puget Sound', has extended its distribution to Pacific waters.

Gemmaria implexa Alder.

In 1880 Du Plessis (op. cit.), records the occurrence of the medusa of this species at Naples during the month of March, and makes the very interesting remark that the specimens taken differed from typical medusae of the species in having 4 complete marginal tentacles instead of 2. »Encore cette méduse diffère-t-elle par quelques points de celle qui a servi de type aux descriptions qui existent dans les ouvrages anglais. Ainsi cette méduse présente 4 tentacules marginaux complets au lieu de deux seuls comme l'indique Allman«.

Du Plessis makes no reference to the hydroid and presumably he had only the medusa taken in the 'Auftrieb', which leaves the question of identity an open one, at least in part, and particularly so in that his medusa had the unusual number of four tentacles.

On May 13, I obtained a small colony of the hydroid from which in a short time after having placed it in the aquarium a medusa was liberated, and within the following day several others. During the month I obtained about a dozen additional colonies of hydroids and placing them in separate aquaria obtained from most of them free medusae, which lived apparently quite normally for nearly a fortnight, thus affording ample time for critical observations as to growth, habits, etc. In Pl. 22 Fig. 27 is shown a sketch of the entire colony, and in figs. 28, 29, are shown also sketches of individual hydranth, and medusa.

As to habitat all the colonies obtained by me were found upon the live shells of small lamellibranch molluscs, apparently belonging to the genera *Nucula* and *Corbula*. According to Hincks and All-

[1] Proc. Boston Soc. N. H. Vol. 28 1899.

MAN the habitat varies from tide pools to considerable depths, and on fragments of rocks, shells, etc.

While conforming in most respects to the diagnoses given of the species by HINCKS and ALLMAN (op. cit.) in some few points there are differences, though not to my mind of any considerable importance. As to size HINCKS gives the height of the hydroid as from 12 to 20 mm, while according to ALLMAN it averages about 6 mm. In my own specimens the height varied from 3 to 6 mm in the expanded condition. It would seem that HINCKS must have had very unusual specimens, or that in some way his figures are incorrect.

A point of most difference is that concerning the location of the gonophores on the hydranth. According to both the previously named observers these bodies arise low upon the body of the hydranth and in a single, or sub-verticillate cluster. I have found them arising in several clusters or even singly, at any point or portion of the hydranth, and quite as frequently near the oral as the basal region of the body. They are borne on short pedicels, frequently in clusters of from two to four on the same peduncle.

The Medusa. At birth the medusae are sub-spherical and average about 0.6 mm in diameter, and have two well developed tentacles, which arise from large bulbous bases on opposite sides of the body, each tentacle provided with numerous stalked nematocysts. As noticed in a previous paragraph, they live well in the aquarium, but do not appear to grow to any appreciable extent. The largest specimen measured 0.8 mm in height by 0.7 mm in breadth. The general aspects of the little creature are shown in fig. 29, but no figure can delineate the elegant grace and beauty which it exhibits when floating languidly with tentacles extended, like delicate streamers fringed with an exquisite embroidery of stalked batteries of nematocysts, to a length of ten times the diameter of the bell, or quivers in magic undulations as the limpid creature pulses itself through the water. Little wonder is it that, observing something of its exquisite features that prince of earlier observers, MCCRADY, as expressing his sense of the beautiful, ascribed to the genus the name *Gemmaria*, the little gem!

As ALLMAN has well remarked, one of the most unique among the several characters of this medusa is that of the numerous, stalked capsules of nematocysts which fringe the tentacles. From near the basal bulbs to their very tips, the tentacles are irregularly covered

with these interesting organs. To this author's graphic description of them (op. cit. p. 225), it is unnecessary to add. In but few particulars do my own observations differ in any material respect from his. In the first place my specimens have not shown the abrupt ends of the tentacles which he has figured. As will be noticed from the figure already cited, the tentacles usually have attenuated distal portions as shown. Again the body of the tentacles is more or less roughened or rugose, due to the irregular projections of the ectoderm cells in pseudopod-like processes. And finally I have not been able to observe the peculiar vibratory shimmerings of the pedunculated nematocyst capsules to which he has referred. In repeated observations directed to the detection of just this phenomenon I have as often failed to distinguish it. Possibly it is only an occasional phenomenon, arising perhaps under special conditions which may not have been present in the case of my specimens, or possibly it may be lacking entirely in some cases. I am in full accord with ALLMAN as to the essentially 'sarcodal' nature of the peduncles of the nettling organs, as well as to their irritability and contractility. It seems to me that the rugose appearance of the tentacles is likewise due in part to essentially the same ectosarcal activity of the cells of the ectoderm, which seem to thrust out and retract pseudopod-like processes of varying shapes and sizes and in part to the nettling organs with which they are studded. Vesicular cavities in the entoderm of the tentacles are frequently to be seen, within which are exhibited exquisite displays of Brownian activity among minute pigmentary granules. The same phenomena also occur in the irregularities of the walls of the radial canals.

As will be seen in figure 29, there is an oval capsular enlargement arising at each perradius of the margin just over the radial canal, containing large nematocysts, the cnidocils of which may be seen as bristling projections from the outer surface. Usually those of the perradii bearing the tentacles are larger than those of the others.

The medusae are very transparent except for the brownish color of the manubrium, the delicate brownish pigment of the radial canals, and the reddish orange pigment of the basal bulbs of the tentacles.

The earlier reference herein to the medusae of this species observed by DU PLESSIS, which seemed peculiar in having four marginal tentacles, recalls the fact that the medusa originally described

by McCrady[1] and for which he established the genus, had likewise four tentacles. In 1900 Mayer[2] obtained a hydroid at the Tortugas which he described as the trophosome of the species, *G. gemmosa*, the medusae of which when first liberated had but two tentacles, nor did others appear.

The question naturally arises, whether in these cases we may have a different species, or whether the medusae of the same species occasionally vary as to the number of tentacles. The latter seems to me the more probable alternative. It is well known that medusae of different species, or even of different genera, often resemble each other so closely as to appear to be identical. Hartlaub, for instance, as cited in a previous connection, has shown this to be the case in several instances which need not be reviewed in this connection. Such is apparently the case also with the medusae of *Gemmaria* and *Corynitis*. I am strongly convinced, however, that in this case we have to do, not with two distinct genera, but with different species of the same genus; for it has never seemed to me that there are differences between the two which are sufficiently marked to justify generic distinction. And what is true in this case is probably true in many others of similar sort. This is doubtless due in large measure to the fact of the separate and independent life of the two organisms, hydroid and medusa. When we shall have worked out critically the ontogeny of the several species, much of the apparent anomaly will doubtless disappear.

Corydendrium parasiticum Cavolini.

Among the many species of hydromedusae which have long engaged the interest and observations of naturalists, few if any, surpass the one here under review. It was originally described by Cavolini[3] in 1785 under the name of *Sertularia parasitica* in a small monograph upon the Naples fauna, which for painstaking observations and clear interpretation may well rank as a classic of its time. After its original description it remained for nearly three quarters of a century little, if at all known to students of the group, though it is at present a fairly familiar object among its congeners

[1] Gymnophthalmata of Charleston Harbor, 1857.
[2] Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. 37 1900 pag. 35.
[3] Memorie Polypi Marini. Napoli 1785.

of the Neapolitan fauna. It was first studied by the present writer in 1894 and again during the summer of 1903, at which time it was obtained in various stages, from small, single polyps growing among the remains of old and mostly dead colonies of *Eudendrium* and *Pennaria*. This fact naturally recalled the belief of Cavolini that it was parasitic upon the former of these hydroids, one of the few points in its original description in which the Neapolitan naturalist was undoubtedly mistaken, as Weismann has proven, and as I have also been able to confirm, in that finely developed colonies have been obtained wholly free from any association with *Eudendrium*, or other hydroid, growing indeed upon fragments of rock, etc.

Allman[1] in describing this hydroid, knowledge of which was derived entirely from Cavolini's description, expressed somewhat emphatic doubt upon several points of habit, structure, etc. Among them is that of its parasitism referred to in the preceding paragraph. Another had reference to its life history, Allman claiming that it would undoubtedly be found to have a free medusa stage, and further that the claim of Cavolini to have traced the origin of eggs and embryos was as undoubtedly erroneous as he believed the other features to have been. He says concerning this point 'It is far more probable that the egglike bodies are parasitical organisms than that they have any direct relation with the hydroid'. He is likewise in error as to the fascicled condition of the stems of the hydroid.

It remained for Weismann[2] to show that Allman's contentions were, with the exception of that referring to parasitism, without foundation in fact.

My own observations have confirmed those of Weismann on these points without exception.

Weismann's account of the essentials of structure, habits, etc., is so full and admirable that it is unnecessary to undertake here to review or repeat it. What follows has to do almost wholly with matters of development, concerning which Weismann records little beyond such aspects as come within the province of his particular problem, namely, the origin of the sex-cells.

[1] A Monograph of the Gymnoblastic Hydroids. London 1871 pag. 263.

[2] Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen. Jena 1883 pag. 35 etc.

I very much regret that owing to the quality of material and its incompleteness I shall not be able to go into any considerable details as to cytological aspects of maturation or fertilization, though so far as I have been able to observe there seems to be nothing unusual in these respects.

The germ cells arise in the entoderm of the stem and later segregate within follicular pouches where they are nourished and complete their growth, the follicles themselves growing and becoming correspondingly larger, and more or less hydranth-like, but without trace of tentacles, each however having at maturity a protruding head, the end of which becomes ruptured for the extrusion of the eggs. Weismann has published admirable illustrations of these features. (Cf. op. cit. Pl. 14, Figs. 1 and 2; Pl. 15, Figs. 3, 4. 5.) The eggs seem to be discharged singly and fertilization probably occurs during this time, following which they become surrounded by a definite firm membrane within which cleavage and the development of the embryo takes place. Weismann believes that all the eggs of a given gonophore are discharged at about the same time and that their cleavage and subsequent development proceed simultaneously. In this, however, I am unable to concur. Many cases have come under my observation in which considerable variation in the condition of development of a given cluster of eggs is quite evident. This may be readily seen in preparations of entire gonophores, but is strikingly demonstrated from sections of gonophore clusters. In Figs. 30 and 31 are shown camera sketches of sections of two eggs of the same cluster, in the one case the embryo having reached the period of definite ectodermal differentiation, while the other is only in an early cleavage stage. As compared with other known cases this difference must imply at least a range of from fifteen to twenty hours, and I have no doubt that others of still wider divergence are not lacking. Weismann's citation of the noteworthy approximation to simultaneous development is, however, well made. It is certainly quite unusual to find among hydroids with fixed sporosacs so near an approach to this condition as that under consideration. It resembles more the conditions prevalent in shortlived medusae, like those of *Pennaria*, or *Pachycordyle* as described in a preceding section of this paper. The resemblance is the more striking since there is not the remotest approach toward a medusoid character in these simple follicular sporosacs.

Cleavage begins, as Weismann has shown, very soon after the

discharge of the eggs from the summit of the gonophore. As a rule it seems to be remarkably regular and equal, a condition probably facilitated by the essentially free and independent disposition of the eggs about the conical apex of the gonophore. While during the earlier phases of cleavage the entire egg appears to be involved, in some specimens there appears to be a condition of independent nuclear proliferation similar to that found in many species of Tubularia, among which that cited in a previous section of this paper is an instance. Cleavage finally results in the formation of a solid morula, or in some cases a morula-like embryo having something of a syncytial character, it being impossible to distinguish any definite cellular organization, but rather a multinucleate embryo, such as is well known among not a few Hydromedusae.

Formation of the Germ Layers.

Concerning the ectoderm attention has already been directed to its appearance at a comparatively early period in development. Fig. 31 is one from an embryo which has just begun to assume the piriform shape of the planula. In this it is as yet barely possible to clearly distinguish the columnar shape of typical ectoderm cells of an embryo at this stage. The ectodermal nuclei are definite and large, and for the most part superficially disposed. At a somewhat later period the ectoderm becomes finally and definitely differentiated, and the entire embryo more planula-like, apparently approaching birth. Still I have not found any intrinsic differentiation among the ectoderm cells themselves, such, for instance, as nematocysts.

Concerning entoderm formation I am unable to specify. The entodermal mass shown in Fig. 31 continues essentially unchanged, probably up to and beyond the time of the birth of the planula, a condition not uncommon among Hydromedusae generally. The nuclei continue to proliferate, but without corresponding cytoplasmic activity, at least during the distinctively embryonic development. Differentiation of the entoderm probably takes place by a gradual process of cellular organization of the entodermal mass, parts of which undoubtedly serve, as in other well-known cases, as nutritive substance till the larva finally attaches itself and assumes the polyp stage, while the cellular elements become organized into a definitive entoderm.

Podocoryne conchicola (Philippi), in part.

Since the original description of *Podocoryne carnea* by Sars[1] in 1846 its distribution has been recorded over a large portion of the northern Atlantic on both eastern and western coasts, and several new species have been described.

During the spring and summer of 1903 the present writer had occasion to examine several colonies of what appeared to be perfectly typical species of *Podocoryne carnea* Sars. An examination of the medusae, large numbers of which were set free in the aquaria, showed them to differ from this species in the rather remarkable fact that they possessed only four marginal tentacles at birth, whereas medusae of the other species have uniformly eight at the time of birth or very shortly following. So far as I am aware, only one species of *Podocoryne* has a medusa whose tentacles are only four in number, namely, *P. aculeata* Rud. Wagner, and in this species all are quite rudimentary and continue so. The specimens here under consideration seem to have four tentacles, and only four. Medusae were kept in the aquaria for several days, indeed as much as a week, during which time the sexual products were matured and discharged, but in not a single case was there the sign of additional tentacles. I was, moreover, assured by Dr. Lo Bianco, who is familiar with the fauna of this region, that this medusa never has more than the four primary tentacles, so far as he had observed.

In his account of British Hydroid Zoophytes Hincks[2] includes among the species of *Podocoryne*, *areolata*, originally described by Alder as *Hydractinia areolata*, whose medusae are characterized by the presence of from one to three unequally developed tentacles in each interradial interval, in addition to the four primary perradial tentacles. So far as I am aware this is the only known species whose tentacles number more than eight.

Haeckel[3] under the generic name *Dysmorphosa* describes four species, namely, *carnea* Sars, *fulgurans* A. Agassiz, *minima* Haeckel, and *octostyla* Haeckel, and these are all characterized by the presence of 8 tentacles, the interradial group usually arising slightly

[1] Fauna Littor. Norvegiae 1846.
[2] British Hydroid Zoophytes. London 1868.
[3] Das System der Medusen. Jena 1879.

later than the primary, or perradial, and remaining somewhat smaller in size. So characteristic does HAECKEL regard this feature that he has designated it as one of the generic characters of these medusae.

GROBBEN[1], however, has published a somewhat detailed account of *Podocoryne carnea*, one feature of which was the presence of but four tentacles on the medusae. These medusae are represented, moreover, as bearing sexual products, a fact which would certainly imply approximate maturity, and therefore justify the further inference that no additional tentacles appear. GROBBEN's figures have been variously copied into text-books, monographs, etc., but so far as I have been able to discover, no particular note has been made of the apparent anomaly, that all earlier accounts, including, those of SARS, KROHN, HINCKS, ALLMAN, and later of HAECKEL as just cited, give to the medusa the usual eight marginal tentacles. So far as I am aware, nothing has been said as to the probability of this fact being due to the existence of at least a distinct variety, if not indeed of a distinct species.

HAECKEL (op. cit.), has indeed expressed some doubt as to whether there might not be a distinction in the Mediterranean species in the following words: — "Es ist möglich, daß die mediterrane Form von der nordischen echten *D. carnea* specifisch zu unterscheiden ist, in welchem Falle der ersteren der ältere, von ihrem Entdecker gegebene Name: *Dysmorphosa conchicola* verbleiben kann."

WEISMANN has likewise expressed a doubt of a similar sort, as possibly accounting for apparent discrepancies between his version of the origin of the sex-cells and that of DE VARENNE as to the same subject.

From these citations, as well as from the foregoing account, it may be clearly seen that in all probability we have in the Naples form a distinct species, and indeed, on the basis of HAECKEL's System, even a distinct genus. The latter, however, may be at once dismissed as wholly inadmissible, as the mere presence of a few more or less tentacles would not, in itself, justify any such separation. Moreover, when one comes to compare the hydroid colonies of the Naples species with those of other localities there is not the slightest doubt as to their very close relationship. ALLMAN himself says they are indistinguishable from typical *P. carnea* Sars. Incidentally, it may be noted in this connection that ALLMAN's doubt

[1] Sitzungsb. Akad. Wien 72. Bd. 1875.

as to the presence of the so-called spiral zooids among this species, it not sustained. Both WEISMANN and GROBBEN have shown their presence, and I have found them in every colony examined.

It had occurred to me during the progress of my observations that possibly the tetranematous condition of the medusae of the Naples species might be due to some incidental, or local cause. I therefore examined specimens from various localities, both male and female, but found in every case that the medusae showed the same absolute constancy in this feature. An examination of more than one thousand specimens failed to detect any variation in this respect.

I feel therefore confident that we have here a distinct species, and acting on the suggestion of HAECKEL, previously quoted, I propose for it the name *Podocoryne conchicola*, restoring the specific designation of PHILIPPI[1], who in 1842 described a hydroid under the name *Dysmorphosa conchicola*, which has since been considered by many to have been identical with *Podocoryne carnea* Sars. ALLMAN has, however, doubted the reliability of PHILIPPI's description, and furthermore the widespread use of SARS' name throughout the literature should give pause to any attempt to readjust the matter at present.

The following diagnostic characters are distinctive of the medusa, no occasion arising in my judgment for a redescription of the trophosome, which differs in no significant way from that of typical *P. carnea* Sars (a slightly larger size perhaps, being the only point of difference observed, and that not constant): —

Medusa (Pl. 22 Fig. 26): bell nearly hemispherical, slightly higher than broad, size, 0.8 mm high by 0.7 broad; velum rather wide; manubrium quadrate in shape, with four oral arms which are tipped with clusters of nematocysts; marginal tentacles 4, perradially disposed, and not becoming more numerous with age; when swimming the tentacles usually coiled closely against the bell as shown in Fig. 26, when resting on the bottom of the aquarium or floating sluggishly, tentacles usually extended at right angles to main axis of body; basal bulbs of tentacles rather prominent, and with brownish pigment, though no definite ocelli; outer surface of bell sparingly dotted with nematocysts; gonads borne in four series on the base of the manubrium. Bell very transparent and colorless, except at

[1] Arch. Naturg. 8. Jahrg. 1842 pag. 37.

base of tentacles as mentioned above; the base of the manubrium is likewise slightly brownish.

As a final note I desire to acknowledge my obligations to the Zoological Station for material used in the foregoing descriptions, and my grateful appreciation of the unfailing courtesy of the Director and other members of the Staff.

Explanation of Figures.

Plate 21.

Fig. 1. Entire colony of hydroid, *Pachycordyle Weismanni*. × 3.
Fig. 2. Medusa of same. Greatly magnified.
Fig. 3. Longitudinal section of stem and gonophore bud, showing egg-cells in entoderm.
Fig. 4. Similar section through gonophore of later stage, showing bell-nucleus *Glk*.
Fig. 5. Similar section of slightly later stage, showing follicular groups of ova, and development of ectoderm of medusa.
Fig. 6. Optical section of medusa about the time of isolation from the coenosarc of stem.
Fig. 7. Section of mature medusa at time of birth. *m*. marginal rim; *v*. velum; *c.c*. circular canal?
Fig. 8. Section through medusa bud some time prior to maturity, showing nutritive entoderm at *ent*, various nuclear features, etc.
Fig. 9. Section of egg of *Tubularia mesembryanthemum*, showing multinucleate condition before cleavage. *n*. nuclei; *ps.c*. pseudocells; *g.w*. wall of gonophore.
Fig. 10. Section of an egg similar to fig. 9, with lines of incipient cleavage at *c.pl*.
Fig. 11. Later stage of multinucleate egg, syncytium.
Figs. 12—17. Outlines of first six sections of an egg, only four of which showed nuclei.

Plate 22.

Figs. 18—23. Similar series, median six sections in a series of fourteen, showing progressive cleavage from animal to vegetal pole.
Fig. 24. Young polyps attached to stem of parent hydroid.
Fig. 25. Colony of hydroid, *Perigonimus napolitanus*. × 10.
Fig. 26. Medusa of *Podocoryne conchicola*, showing position of tentacles during active movements of medusa.
Fig. 27. Colony of *Gemmaria implexa* on shell. × 3.

Fig. 28. Single hydranth of same, more highly magnified, showing medusa buds at *m*.

Fig. 29. Medusa of *G. implexa*, greatly enlarged, showing general shape of medusa, aspect of tentacles, stalked nematocyst capsules, etc. Only one tentacle drawn complete.

Fig. 30. Section of egg of *Corydendrium* in early phase of cleavage.

Fig. 31. Section of early embryo of *Corydendrium*, with ectoderm, *ect*. Undifferentiated entodermal mass *ent*. comprising the center.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

In unserem Verlage erscheint:

Das Tierreich.

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen.

In Verbindung mit der **Deutschen Zoologischen Gesellschaft**

herausgegeben von der

Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Generalredakteur: Franz Eilhard Schulze.

In Lieferungen, groß Lexikon-Oktav. — Mit Abbildungen.

Erschienen sind:

Probelieferung. (*Protozoa.*) **Heliozoa.** Bearbeitet von F. Schaudinn (Berlin). 24 Seiten mit 10 Abbildungen. 1896. **Preis Mark 1.50.**

1. Lieferung. (*Aves.*) **Podargidae, Caprimulgidae** und **Macropterygidae.** Bearbeitet von E. Hartert (Tring). VIII und 98 Seiten mit 16 Abbildungen und 1 Beilage (Terminologie des Vogelkörpers, von A. Reichenow. 4 Seiten mit 1 Abbildung). 1897 II. **Subskriptionspreis Mark 4,50. Einzelpreis Mark 7,—.**

2. Lieferung. (*Aves.*) **Paradiseidae.** Bearbeitet von The Hon. W. Rothschild. VI und 52 Seiten mit 15 Abbildungen. 1898 IV. **Subskriptionspreis Mark 2,80. Einzelpreis Mark 3,60.**

3. Lieferung. (*Acarina.*) **Oribatidae.** Bearbeitet von A. D. Michael (London). XII und 93 Seiten mit 15 Abbildungen. 1898 VII. **Subskriptionspreis Mark 4,50. Einzelpreis Mark 6,80.**

4. Lieferung (*Acarina.*) **Eriophyidae** (**Phytoptidae**). Bearbeitet von A. Nalepa (Wien). IX und 74 Seiten mit 3 Abbildungen. 1898 VIII. **Subskriptionspreis Mark 3,80. Einzelpreis Mark 5,—.**

5. Lieferung. (*Protozoa.*) **Sporozoa.** Bearbeitet von A. Labbé (Paris). XX und 189 Seiten mit 196 Abbildungen. 1899 VII. **Subskriptionspreis Mark 8,80. Einzelpreis Mark 12,—.**

6. Lieferung. (*Crustacea.*) **Copepoda, I. Gymnoplea.** Bearbeitet von W. Giesbrecht (Neapel) und O. Schmeil (Magdeburg). XVI und 169 Seiten mit 31 Abbildungen. 1898 XII. **Subskriptionspreis Mark 8,40. Einzelpreis Mark 11,—.**

7. Lieferung. (*Acarina.*) **Demodicidae** und **Sarcoptidae.** Bearbeitet von G. Canestrini (Padua) und P. Kramer (Magdeburg). XVI und 193 Seiten mit 31 Abbildungen. 1899 IV **Subskriptionspreis Mark 9,20. Einzelpreis Mark 12,—.**

8. Lieferung. (*Arachnoidea.*) **Scorpiones** und **Pedipalpi.** Bearbeitet von K. Kraepelin (Hamburg). XVIII und 265 Seiten mit 94 Abbildungen. 1899 III. **Subskriptionspreis Mark 12,60. Einzelpreis Mark 17,—.**

9. Lieferung. (*Aves.*) **Trochilidae.** Bearbeitet von E. Hartert (Tring). IX und 254 Seiten mit 34 Abbildungen. 1900 II. **Subskriptionspreis Mark 12,—. Einzelpreis Mark 16,—.**

10. Lieferung. (*Vermes.*) **Oligochaeta.** Bearbeitet von W. Michaelsen (Hamburg). XXIX und 575 Seiten mit 13 Abbildungen. 1900 X. **Subskriptionspreis Mark 26,60. Einzelpreis Mark 35,—.**

11. Lieferung. (*Orthoptera.*) **Forficulidae** und **Hemimeridae.** Bearbeitet von A. de Bormans (Turin) und H. Krauss (Tübingen). XV und 142 Seiten mit 47 Abbildungen. 1900 X. **Subskriptionspreis Mark 7,—. Einzelpreis Mark 9,—.**

12. Lieferung. (*Arachnoidea.*) **Palpigradi** und **Solifugae.** Bearbeitet von K. Kraepelin (Hamburg). XI und 159 Seiten mit 118 Abbildungen. 1901 II. **Subskriptionspreis Mark 8,—. Einzelpreis Mark 10,—.**

13. Lieferung. (*Acarina.*) **Hydrachnidae** und **Halacaridae.** Bearbeitet von R. Piersig (Annaberg) und H. Lohmann (Kiel). XVIII und 336 Seiten mit 87 Abbildungen. 1901 VI. **Subskriptionspreis Mark 16,—. Einzelpreis Mark 21,—.**

14. Lieferung. (*Lepidoptera.*) **Libytheidae.** Bearbeitet von A. Pagenstecher (Wiesbaden). IX und 18 Seiten mit 4 Abbildungen. 1901 II. **Subskriptionspreis Mark 1,50. Einzelpreis Mark 2,—.**

15. Lieferung. (*Aves.*) **Zosteropidae.** Bearbeitet von O. Finsch (Leiden). XIV und 55 Seiten mit 32 Abbildungen. 1901 III. **Subskriptionspreis Mark 3,60. Einzelpreis Mark 4,80.**

16. Lieferung. (*Mollusca.*) **Cyclophoridae.** Bearbeitet von W. Kobelt (Schwanheim). XXXIX und 662 Seiten mit 110 Abbildungen und 1 Landkarte. 1902 VII. **Subskriptionspreis Mark 32,—. Einzelpreis Mark 42,—.**

17. Lieferung. (*Lepidoptera.*) **Callidulidae.** Bearbeitet von A. Pagenstecher (Wiesbaden). IX und 25 Seiten und 19 Abbildungen. 1902 III. **Subskriptionspreis Mark 2,—. Einzelpreis Mark 3,—.**

18. Lieferung. (*Aves.*) **Paridae, Sittidae** und **Certhiidae.** Bearbeitet von C. E. Hellmayr (Wien). (München). XXXI und 255 Seiten mit 76 Abbildungen. 1903 III. **Subskriptionspreis Mark 12,60. Einzelpreis Mark 16,—.**

19. Lieferung. (*Porifera.*) **Tetraxonia.** Bearbeitet von R. v. Lendenfeld (Prag). XIV und 186 Seiten mit 44 Abbildungen. 1903 VII. **Subskriptionspreis Mark 8,40. Einzelpreis Mark 11,—.**

20. Lieferung. (*Plathelminthes.*) **Nemertini.** Bearbeitet von O. Bürger (Santiago). XVII und 151 Seiten mit 15 Abbildungen. 1904 VIII. **Subskriptionspreis Mark 7,40. Einzelpreis Mark 9,60.**

Es wird ersucht, Subskriptions-Anmeldungen baldigst an die unterzeichnete Verlags-Buchhandlung direkt, oder durch Vermittelung anderer Buchhandlungen, zu richten.

Berlin.
NW., Carlstr. 11.

R. Friedländer & Sohn.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Faune et Flore du Golfe de Naples.

Bereits erschienen: — Ont déjà paru:

Jahrg. / Année		
1.	1.	**Ctenophoren,** von C. Chun. 1880. 313 S. mit 18 Taf. (Vergriffen — Épuisé.)
	2.	**Fierasfer,** per C. Emery. 1880. 76 S. mit 9 Tafeln. (Vergriffen — Épuisé.)
2.	3.	**Pantopoden,** von A. Dohrn. 1881. 252 S. mit 18 Tafeln. 60 *M* — 75 Fr.
	4.	**Corallinenalgen,** von H. zu Solms-Laubach. 1881. 64 S. mit 3 Tafeln. Vergriffen — Épuisé.
3.	5.	**Chetognati,** per B. Grassi. 1883. 126 S. mit 13 Tafeln. 25 *M* — 31,25 Fr.
	6.	**Caprelliden,** von P. Mayer. 1882. 201 S. mit 10 Tafeln. 30 *M* — 37,50 Fr.
	7.	**Cystoseirae,** per R. Valiante. 1883. 30 S. mit 15 Tafeln. 30 *M* — 37,50 Fr.
	8.	**Bangiaceen,** von G. Berthold. 1882. 28 S. mit 1 Tafel. 6 *M* — 7,50 Fr.
	9.	**Attinie,** per A. Andres. Vol. I. 1884. 459 S. mit 13 Tafeln. 80 *M* — 100 Fr.
4. 5.	10.	**Doliolum,** von B. Uljanin. 1884. 140 S. mit 12 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
	11.	**Polycladen,** von A. Lang. 1884. 688 S. mit 39 Taf. 120 *M* — 150 Fr.
	12.	**Cryptonemiaceen,** von G. Berthold. 1884. 27 S. mit 8 Taf. 40 *M* — 50 Fr.
6.	13.	**Koloniebildende Radiolarien,** von K. Brandt. 1885. 276 S. mit 8 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
	14.	**Polygordius,** par J. Fraipont. 1887. 125 S. mit 16 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
7. 8.	15.	**Gorgoniden,** von G. v. Koch. 1887. 99 S. mit 10 Tafeln. 40 *M* — 50 Fr.
	16.	**Capitelliden,** von H. Eisig. 1887. 906 S. mit 37 Taf. 120 *M* — 150 Fr.
9.	17.	**Caprelliden,** von P. Mayer. Nachtrag. 1890. 157 S. mit 7 Taf. 24 *M* — 30 Fr.
	18.	**Enteropneusten,** v. J. W. Spengel. 1893. 756 S. m. 37 Taf. 150 *M* — 187,50 Fr.
10—12.	19.	**Pelagische Copepoden,** von W. Giesbrecht. 1892. 831 S. mit 54 Tafeln. 150 *M* — 187,50 Fr.
	20.	**Gammarini,** per A. Della Valle. 1893. 948 S. m. 61 Taf. 150 *M* — 187,50 Fr.
13.	21.	**Ostracoden,** von G. W. Müller. 1894. 399 S. m. 40 Taf. 100 *M* — 125 Fr.
14—16.	22.	**Nemertinen,** von O. Bürger. 1895. 743 S. mit 31 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.
	23.	**Cefalopodi,** per G. Jatta. 1896. 268 S. mit 31 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.
17.	24.	**Seesterne,** von H. Ludwig. 1897. 491 S. mit 12 Taf. 100 *M* — 125 Fr.
18.19.	25.	**Asterocheriden,** von W. Giesbrecht. 1899. 217 S. m. 11 Taf. 80 *M* — 100 Fr.
	26.	**Rhodomelaceen,** von P. Falkenberg. 1900. 776 Seiten mit 24 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.
20.	27.	**Mytiliden,** von Th. List. 1902. 312 Seiten mit 22 Tafeln. 120 *M* — 150 Fr.

In Vorbereitung: — En préparation: **Non-calcareous Sponges,** by G. C. J. Vosmaer.

Bei Subskription auf wenigstens 5 Jahrgänge beträgt der Preis für den Jahrgang 50 *M*.
Pour les souscripteurs de 5 années au moins, le prix est fixé à 62,50 Fr. par année.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel.

Vollständig erschienen die Bände: — Ont paru les volumes:

I.	1878—79.	592	Seiten	mit	18	Tafeln	29 *M*	Die Bände I—IX zusammen			441 *M* = 551,25 Fr.		
II.	1880—81.	530	»	»	20	»	29 *M*	X.	1891—93.	680	Seiten	mit	40 Tafeln. 76 *M*
III.	1881—82.	602	»	»	26	»	41 *M*	XI.	1893—95.	694	»	»	24 » 58 *M*
IV.	1883.	522	»	»	10	»	39 *M*	XII.	1895—97.	772	»	»	34 » 72 *M*
V.	1884.	580	»	»	32	»	56 *M*	XIII.	1898—99.	773	»	»	13 » 43 *M*
VI.	1885—86.	766	»	»	33	»	58 *M*	XIV.	1900—01.	629	»	»	18 » 44 *M*
VII.	1887—87.	748	»	»	27	»	56 *M*	XV.	1902	683	»	»	30 » 65 *M*
VIII.	1888.	662	»	»	25	»	55 *M*	XVI.	1-3, 1903.	Seite 1—444	»	16	» 35 *M*
IX.	1889—91.	676	»	»	25	»	58 *M*	XVII.	1-2, 1904.	» 1—294	»	16	» 30 *M*

Bei Bezug der ersten 9 Bände wird deren Preis auf die Hälfte ermässigt. — Pour les acheteurs des volumes 1 à 9 le prix en sera réduit de moitié.

Zoologischer Jahresbericht.

Erschienen sind die Berichte für: — Ont paru les comptes-rendus pour:

Zoolog. Jahresber. f.	1879.	Pr. 32 *M*.	40,— Fr.
»	1880.	» 31 *M*.	38,75 Fr.
»	1881.	» 31 *M*.	38,75 Fr.
»	1882.	» 32 *M*.	40.— Fr.
»	1883.	» 34 *M*.	42,50 Fr.
Zoolog. Jahresber. f.	1884.	Pr. 36 *M*.	45 Fr.
»	»	» 1885.	» 36 *M*. 45 Fr.

Zoolog. Jahresber. für 1886—1903, Preis jedes Jahrg. (Bandes) 24 *M*. Chaque année 30 Fr.

Autoren- und Sachregister zu den Berichten für 1886—1890. Preis 16 *M* — 20 Fr.

Autorenregister zu den Berichten für 1891—1900. Preis 12 *M* — 15 Fr.

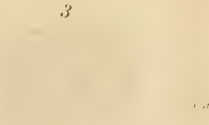
Bei Bezug der Jahrgänge 1879—1885 incl. beträgt der Preis derselben nur die Hälfte, also 116 *M*. — Pour les acheteurs des années 1879—1885 incl., le prix en sera réduit de moitié, à 145 Fr.

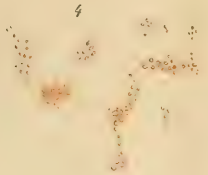
Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.

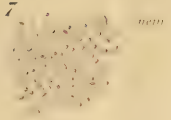
1

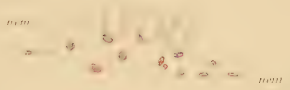
2


3

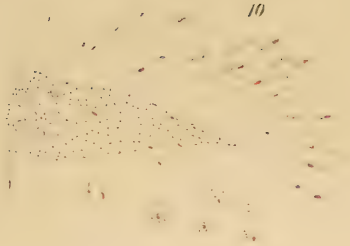

4

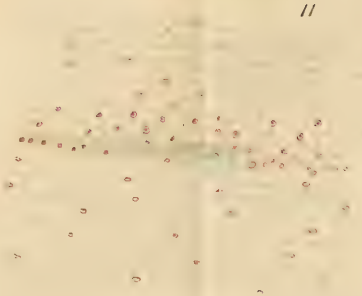
6

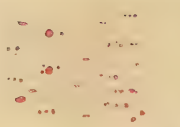

7

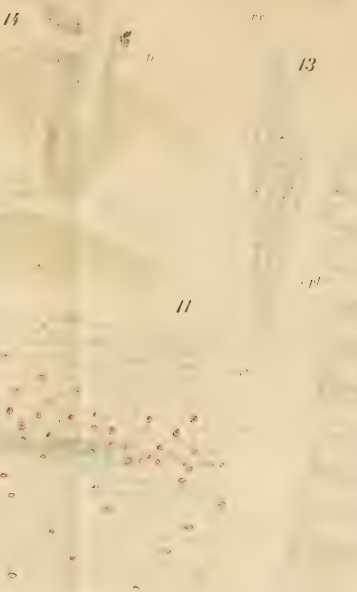

8

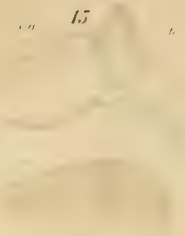
9


10


11

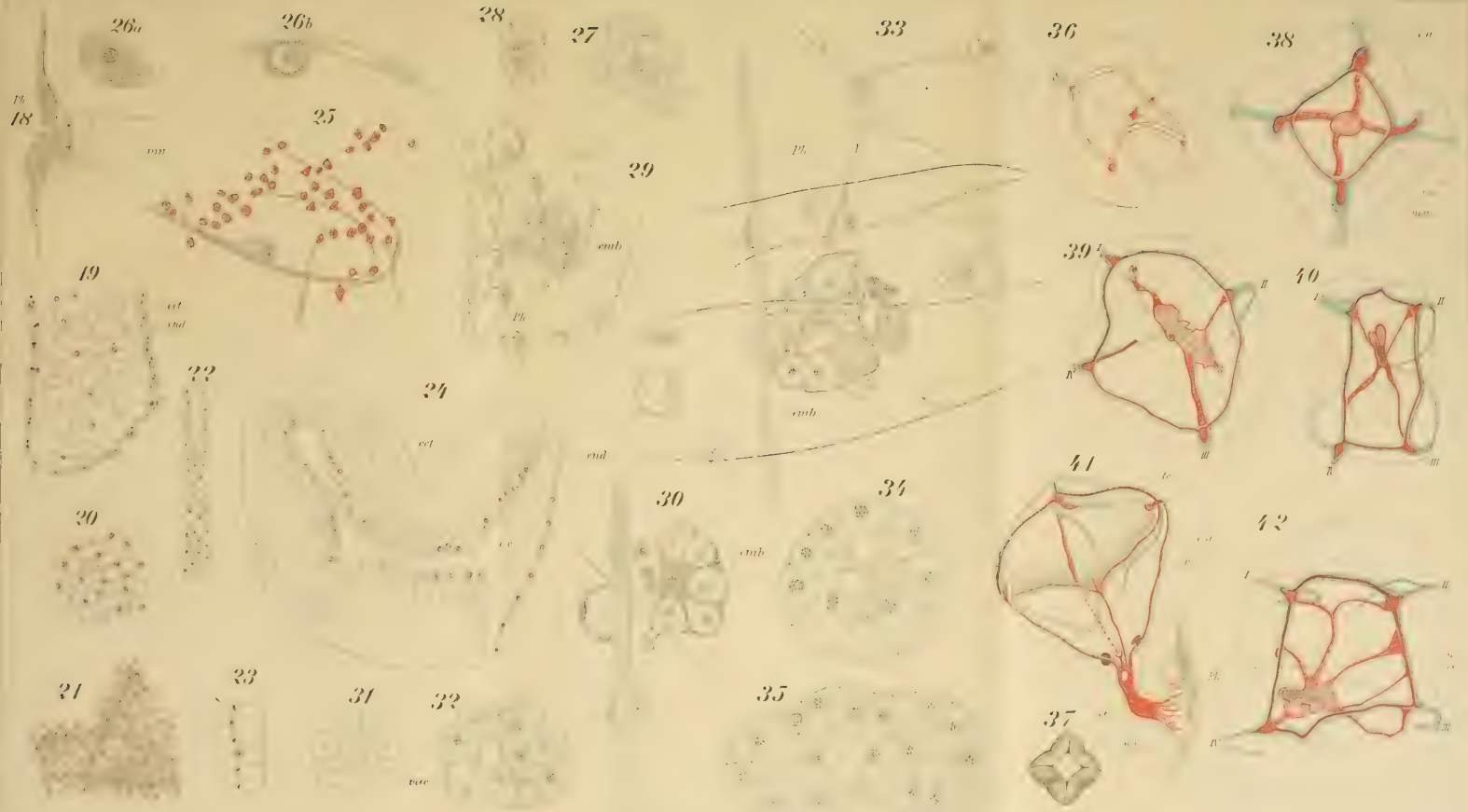

12


14

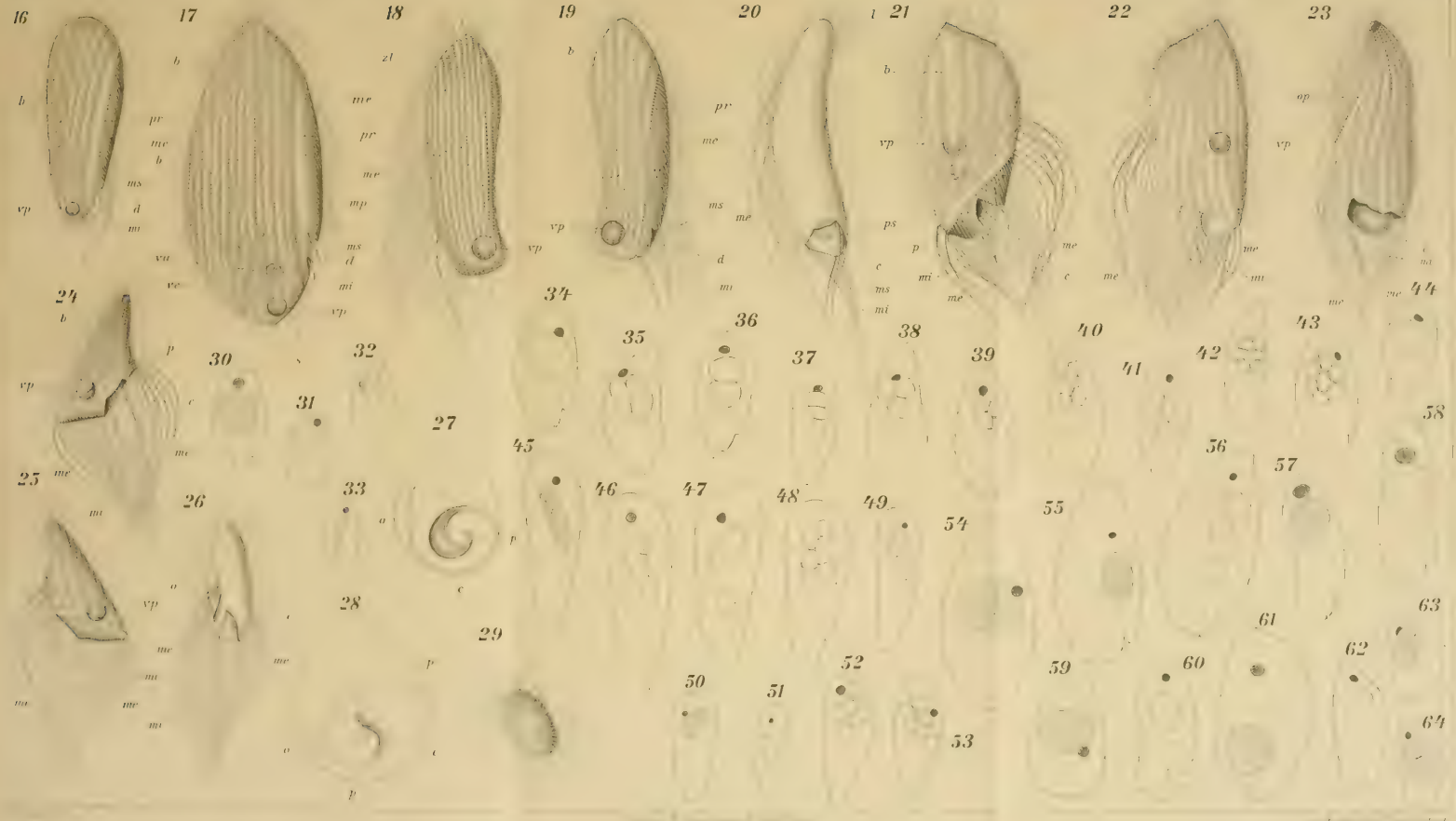

15

16

17


26a
26b
28
27
33
36
38
18
25
29
19
22
24
39
40
41
42
20
30
34
21
23
31
32
35
37
Ph
mn
emb
ect
end
I
II
III
IV

1.
2.
3.
4.
5.
6.
13.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
14.
15.


16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64

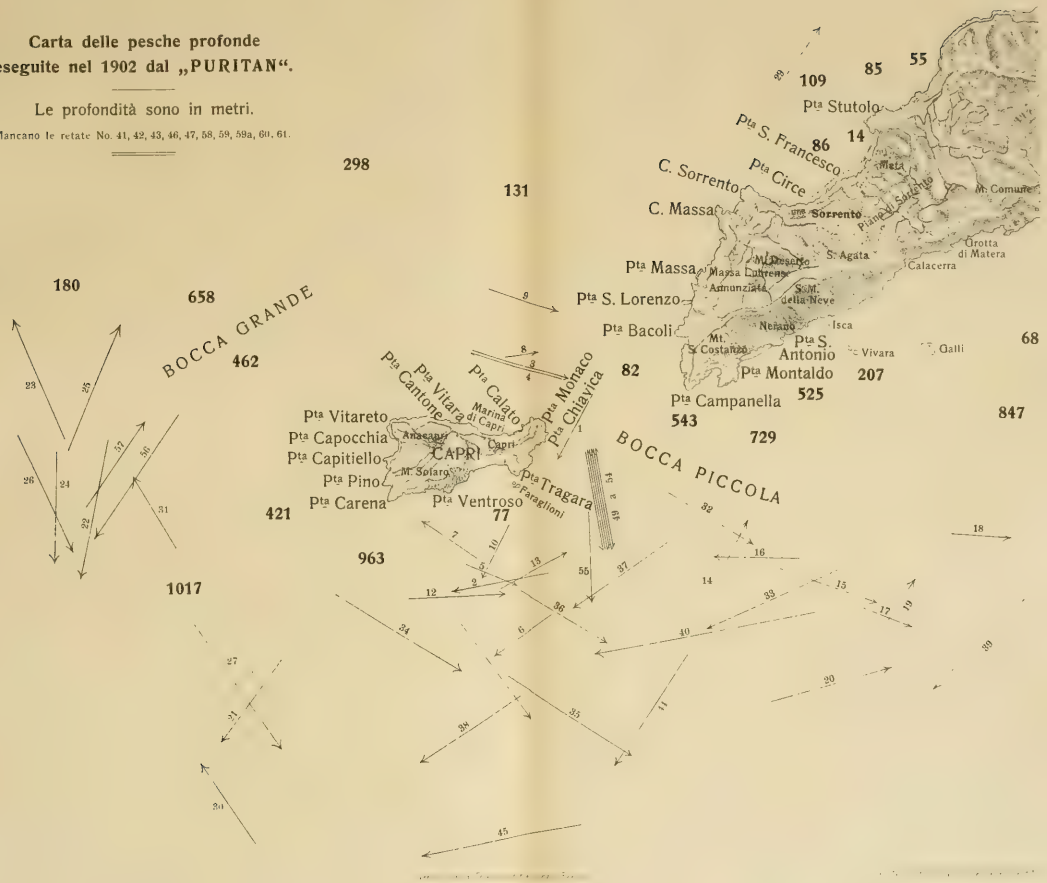
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

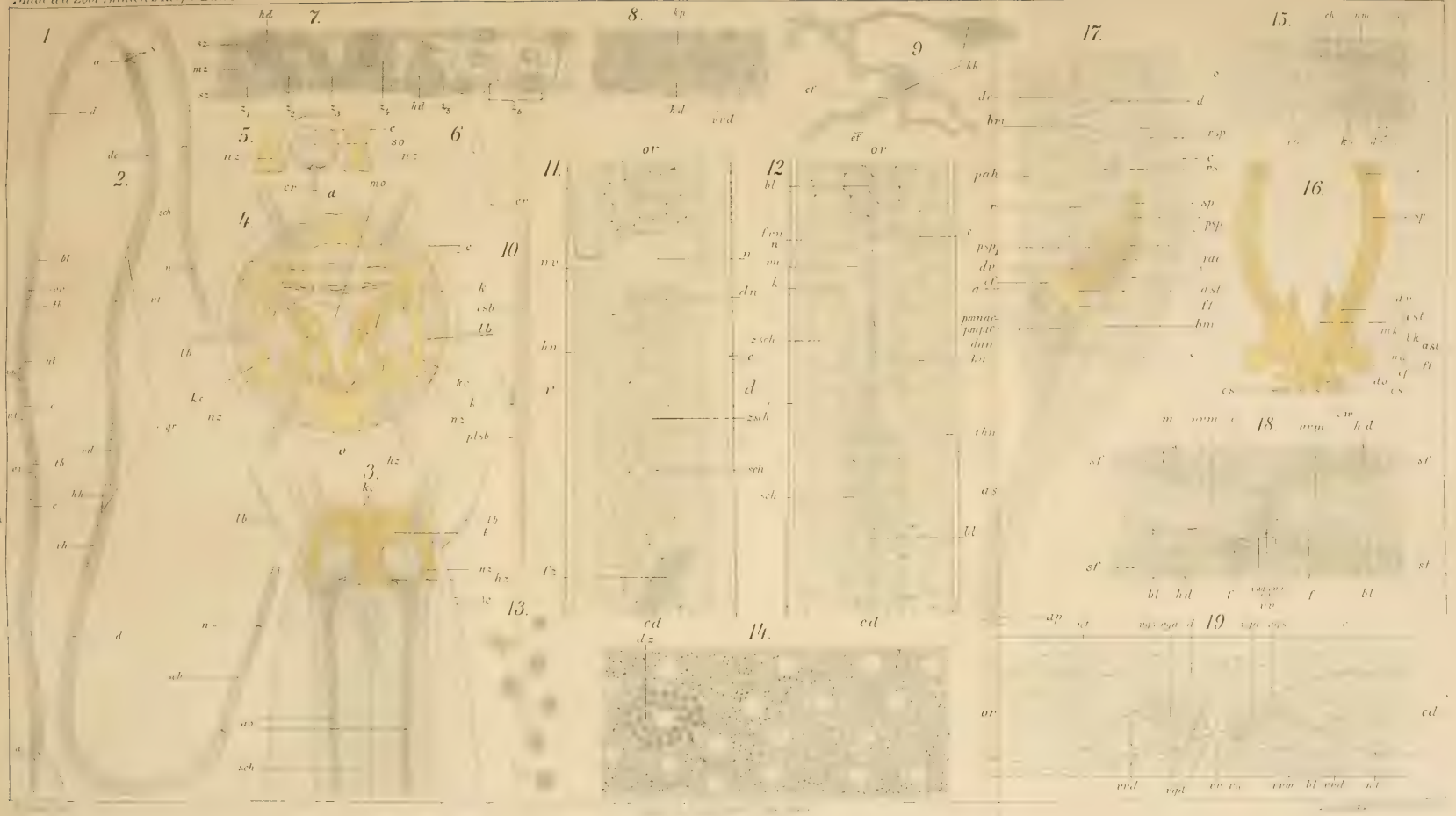
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

Carta delle pesche profonde eseguite nel 1902 dal „PURITAN“.

Le profondità sono in metri.

Mancano le retate No. 41, 42, 43, 46, 47, 58, 59, 59a, 60, 61.

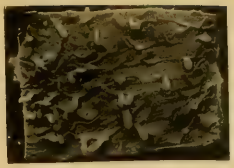




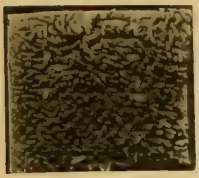
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

1.

3.

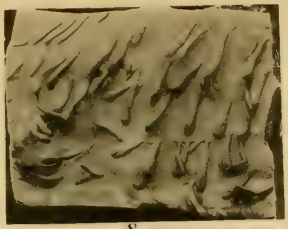


9.

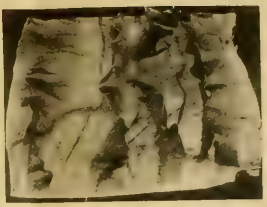


2.

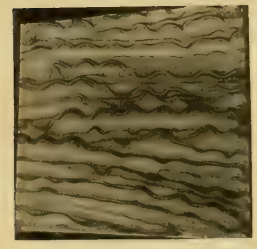
5.



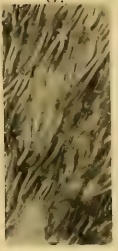
6.



4.



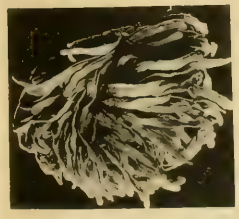
8.



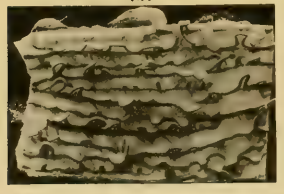
11.

7.

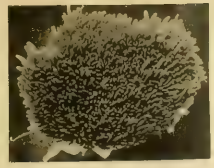
13.



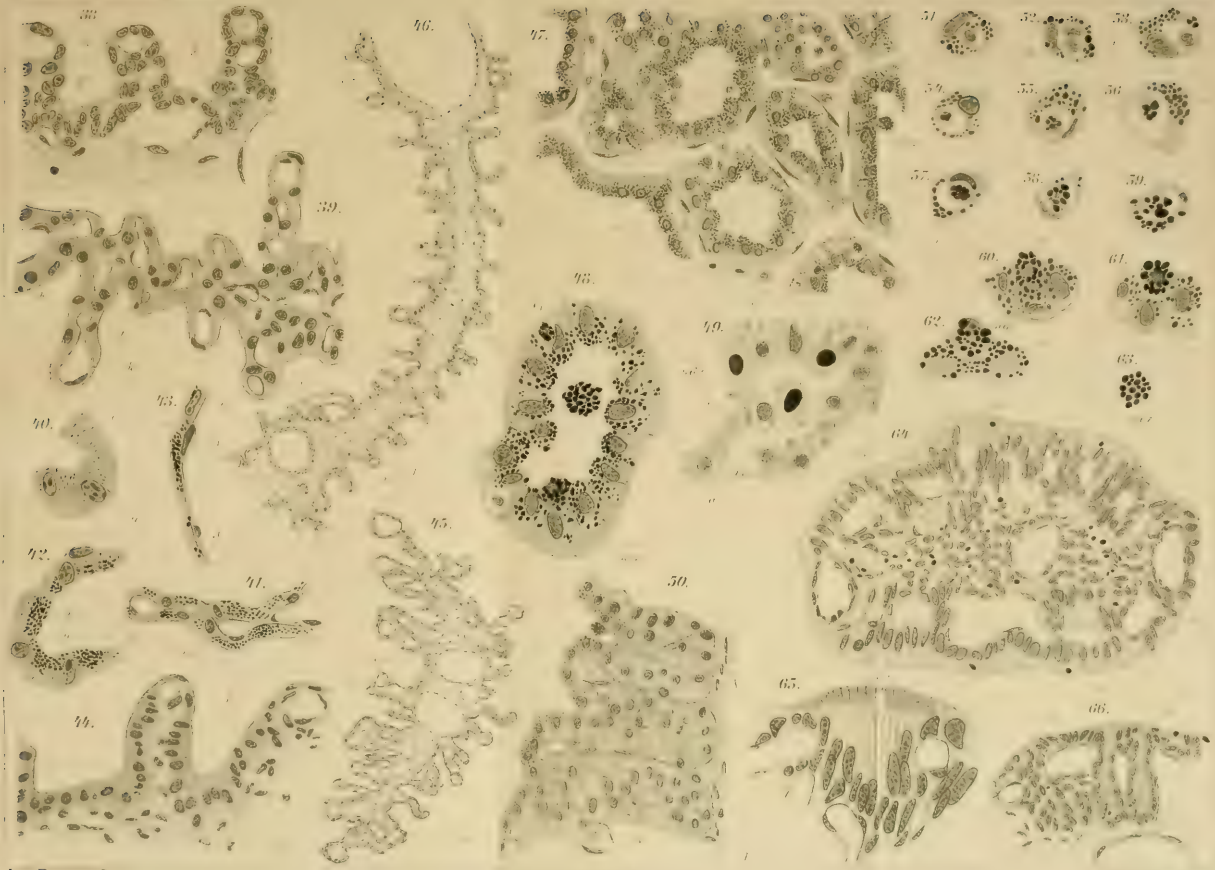
10.

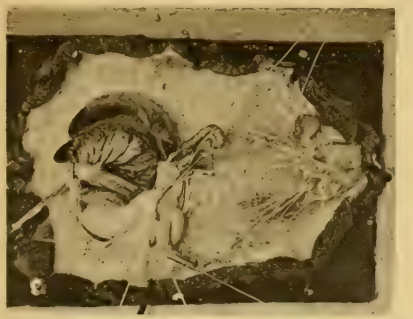


12.



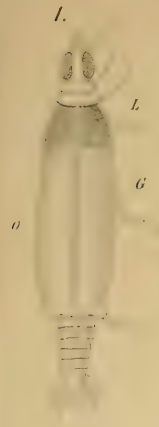
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.

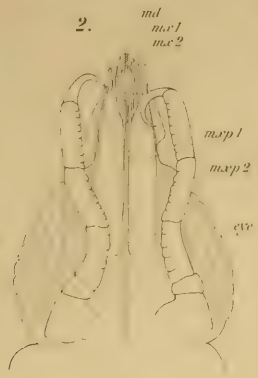

38.
46.
47.
51.
52.
53.
54.
55.
56.
57.
58.
59.
39.
60.
61.
62.
48.
49.
63.
40.
43.
64.
42.
41.
45.
50.
44.
65.
66.



Verlag von R. Friedländer & Sohn, Berlin

Lith. Anstalt v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

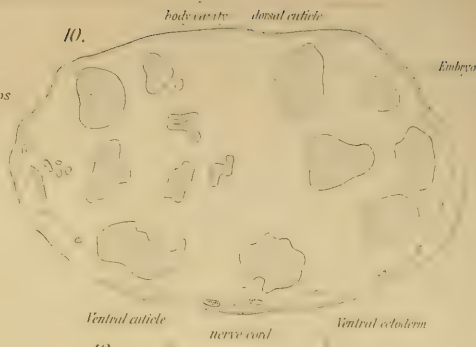

1.
L
G
o

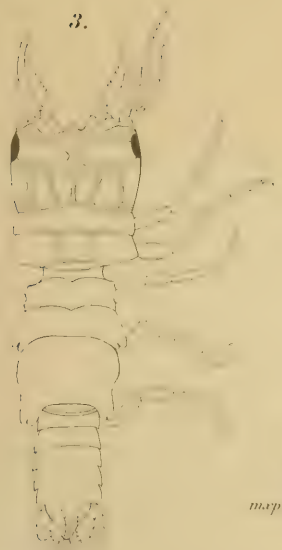

2.
md
mx 1
mx 2
mxp 1
mxp 2
eye

6.

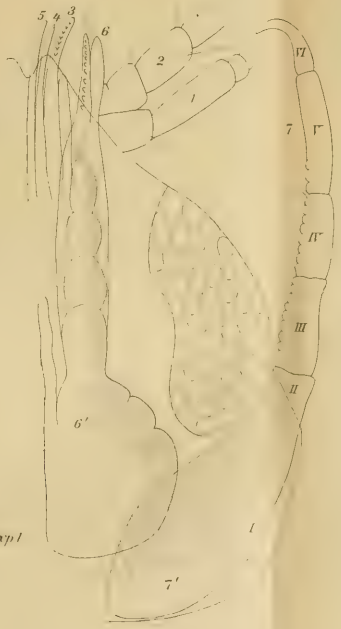
7a
VI
V
IV
III
II
I

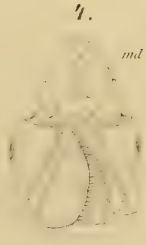
8.
Embryos

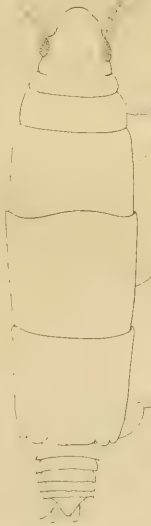

10.
body cavity
dorsal cuticle
Embryos
Ventral cuticle
nerve cord
Ventral ectoderm


3.

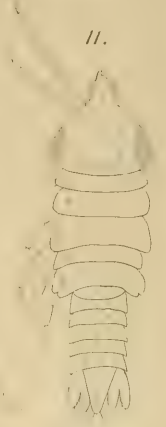
5.

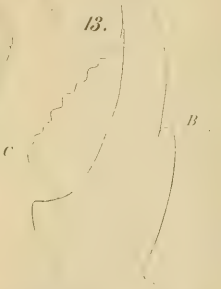

7.
5
4
3
6
2
1
6'
7'
VI
V
IV
III
II
I

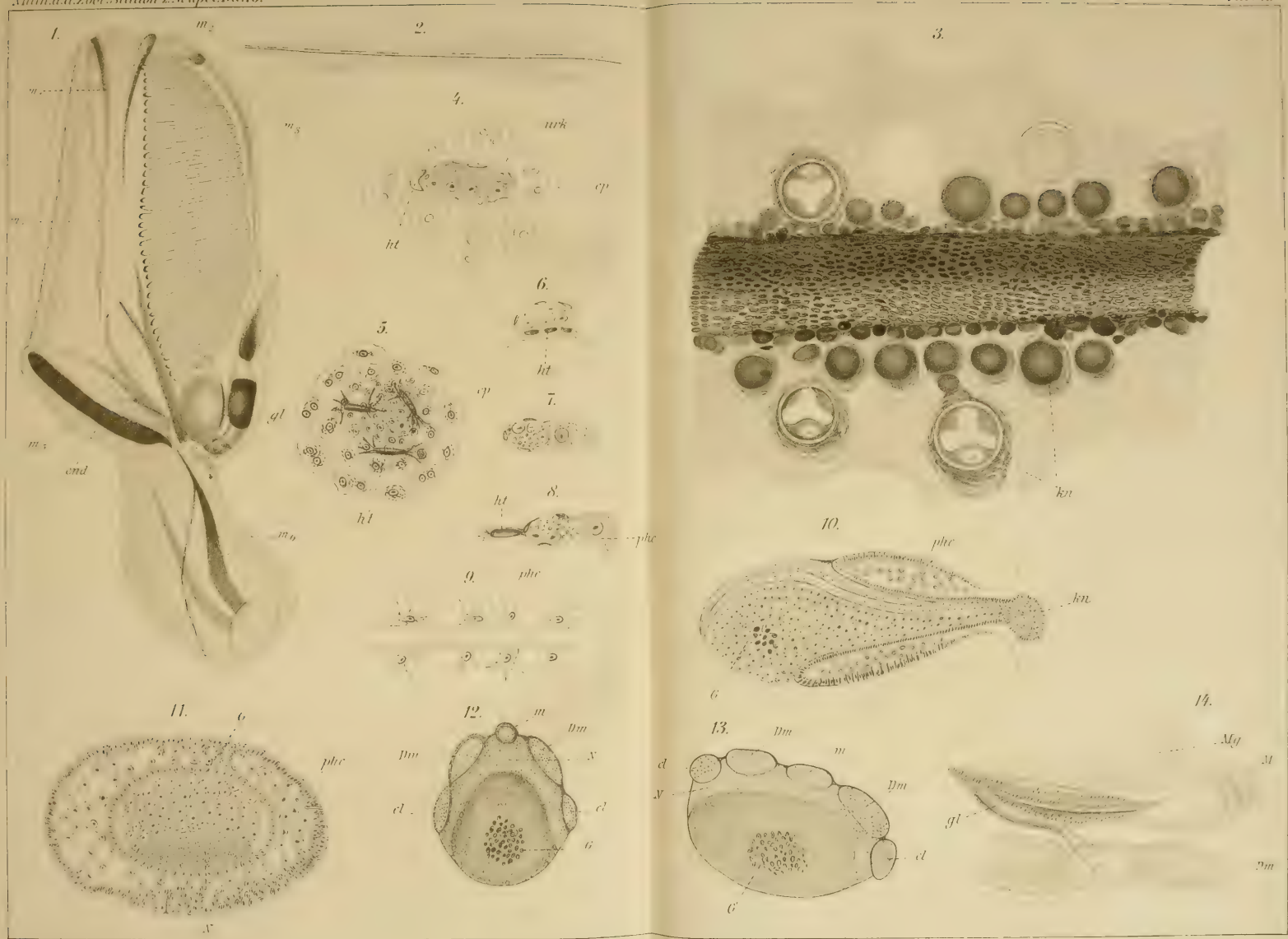

4.
md
mxp 1
mxp 2

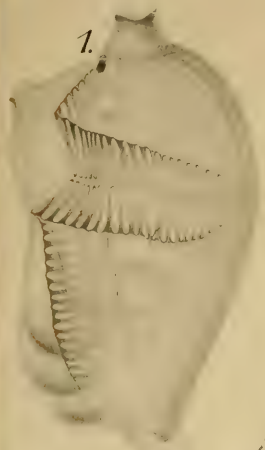

9.

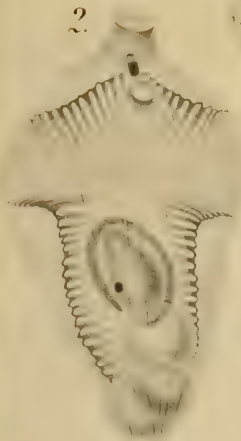
12.

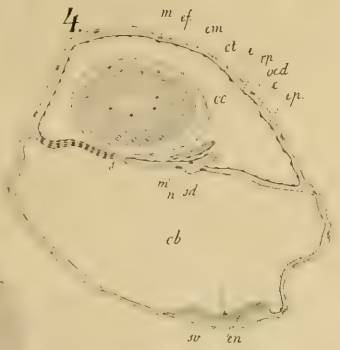

11.

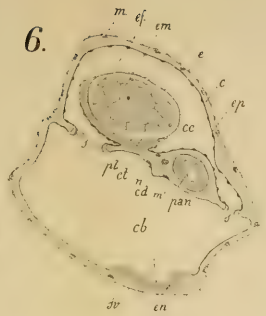

13.
B
C

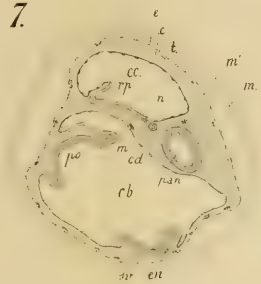

1.
2.
3.
4.
urk
cp
ht
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
gl
end
phc
kn
Dm
m
cl
G
N
Mg
M

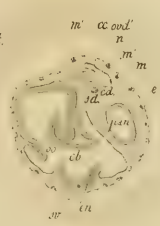


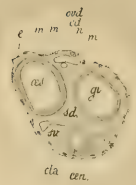


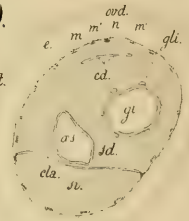


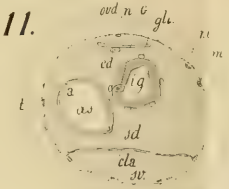


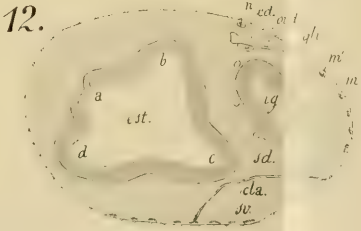


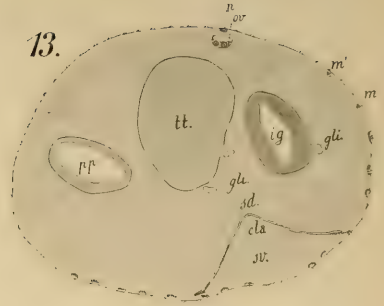


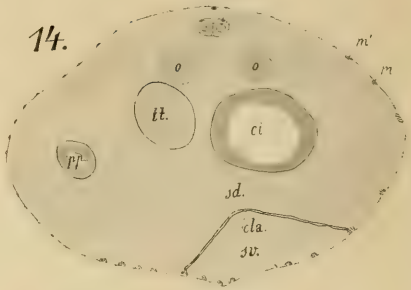


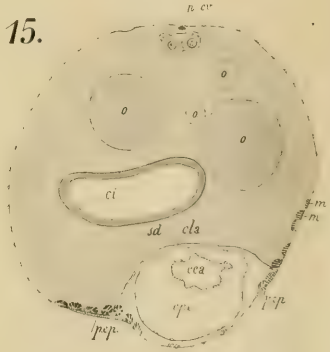








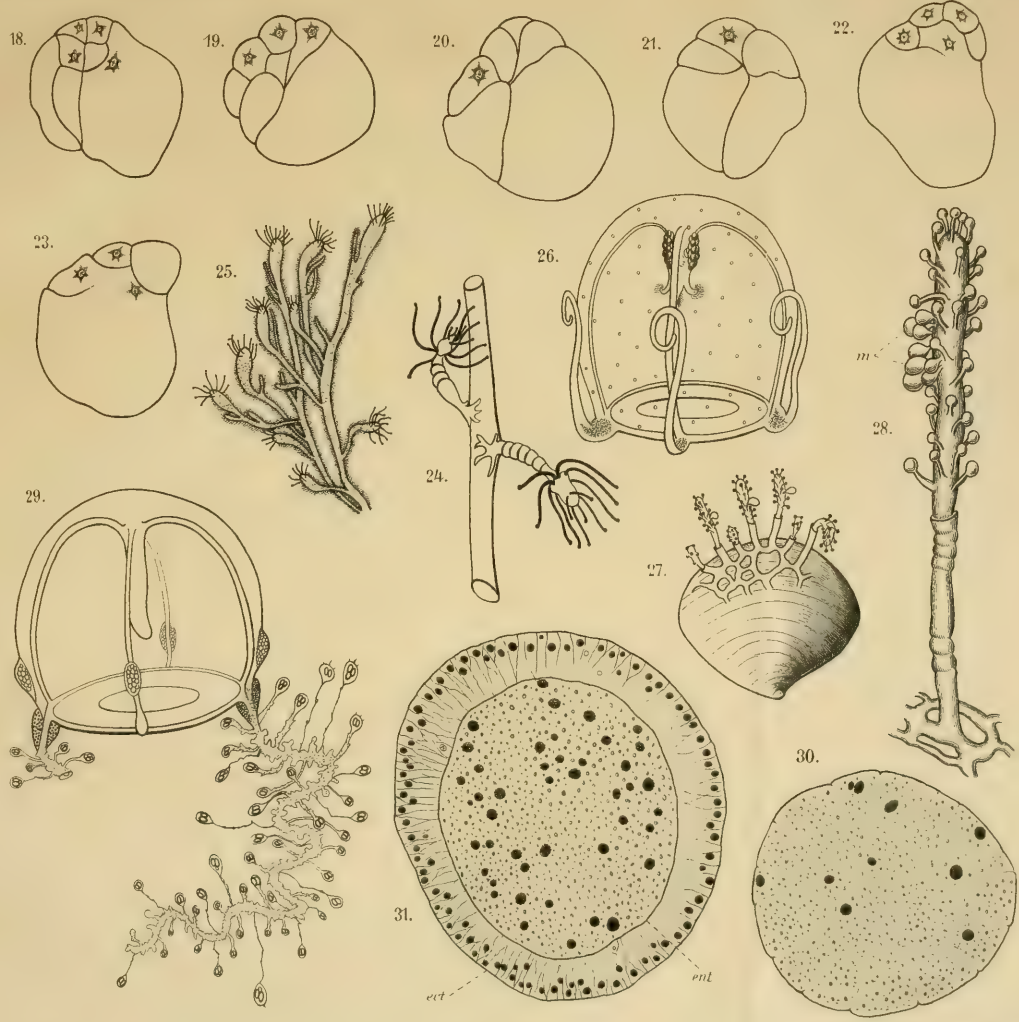


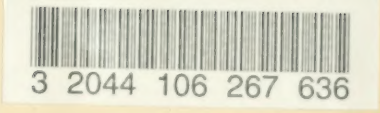


Julin del.

Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin.

1.
2.
3.
4.
Glk
5.
6.
7
c.c
v
m
8.
ent.
9.
gw
ps c
n.
10.
gw
c.pl.
n
c.pl
n
11
n
gw
12.
13.
14.
15.
16
17


18.
19.
20.
21.
22.
23.
25.
26.
m
28.
24.
27.
29.
30.
31.
ect
ent


3 2044 106 267 636

Date Due

2Aug'49

20ct'49

19Jul50